rarissimo

METALLVRGIAE
ELEMENTA.

METALLVRGIAE ELEMENTA,

QVAE

AMPLISSIMI
PHILOSOPHICI ORDINIS
IVSSV

AD VSVM ACADEMICVM
ELVCVBRAVIT

EMMANVEL IOSEPHVS BARJONA.



CONIMBRICAE,
TYPIS ACADEMICIS;
A. D. CIↃ. IↃCC. LXXXXVIII.

REGIO PERMISSV,
Praecedentibus legitimis Academiae approbationibus.

ILLVSTRISSIMO
AC EXCELLENTISSIMO DOMINO

D. FRANCISCO RAPHAELI DE CASTRO,

PVRPVRATO
PATRIARCHALIS ECCLESIAE
PRINCIPI,
REGINAE FIDELISSIMAE
A CONSILIIS,
LVSITANAE ACADEMIAE
MODERATORI PRAESTANTISSIMO,

CET. CET. CET.

MVLTIS quidem de caussis, EXCELLENTISSIME DOMINE, *quo* TIBI, PERILLVSTRIQVE TVO NOMINI, *hæcce* Metallurgiæ Elementa *dicanda sedulo curarem, non adductus modo, sed coactus esse debui.*

TV

TV indefeſſe cum Scientias cunctas, tum Philoſophiam maxime protexiſti.

TV meos quales quales in re philoſophica progreſſus attentis oculis jam inde ab initio obſervaſti.

TV meorum qualiumcumque ſtudiorum & æquiſſimus judex, & optimus æſtimator exiſtis, utpote qui me, ex quo adhuc discens TE *ſum exoratus, ut Magiſtrorum Collegio adſcriberer, optime noſti.*

TV

TV me Magisterio, votis meis benignissime annuens, decorasti; in spem scilicet adductus, fidem tuam, quam apud FIDELISSIMAM REGINAM *de me ipso spoponderas, me fore liberaturum.*

EN igitur, EXCELLENTISSIME DOMINE, *primum, quod exhibere liceat, non quidem eximiæ doctrinæ, sed honestissimorum saltem, optimorumque votorum specimen. Dignare ergo,* EXCELLENTISSIME DOMINE, *munuscu-*

nusculum hocce benevolo animo suscipere, quod
TIBI *devotissime sacratum voluit*

TVI NOMINIS

Cultor observantissimus

Emmanuel Josephus Barjona.

METALLVRGIAE PROLEGOMENA.

§. I.

METALLVRGIA eſt Scientia, quæ fundamenta, regulasque exponit, quibus metalla, ac ſemimetalla, inveſtigari, cognoſci, ſuo domicilio extrahi, ab omnibusque heterogeneis ſeparari poſſint.

§. 2.

Unde illius objectum non quodlibet minerale, ſed tantum ſubſtantiæ metallicæ conſtituunt.

§. 3.

Ejuſdem vero finis eſt hominum utilitas; quia nempe ea, quæ unicuique ſubſtantiarum metallicarum, ut ipſa propriam faciem acquirat, & variis vitæ uſibus inſervire valeat, neceſſaria ſunt, ſingulatim edocet.

§. 4.

Multa ſunt, quæ antiquitatem Metallur-

lurgiæ teſtantur: eam longe ante diluvium præcognitam fuiſſe Sacræ Litteræ oſtendunt, cum *Geneſ. Cap.* IV. ℣. 22 Tubalcain in operibus cupri, ac ferri idoneum eſſe opificem clare perhibent.

Eamdem poſt diluvium propagatam fuiſſe ex Hiſtoria profana colligitur; ex ea enim conſtat, Semiramin fodinarum, ac metallorum labores captivis adſignaſſe.

Egyptios hanc ſcientiam plurimum excoluiſſe, atque ipſam exercendo multas, utiliſſimasque obſervationes collegiſſe, exploratum habemus.

Ex Egyptiis vero Metallurgiæ ſcientia ad Romanos præcipue dimanavit; narrat enim *Tit. Livius*, Lib. 32, Carthaginenſes, tributum argenteum Romam portantes, L. Lentulo, ac P. Villio conſulibus, quartam boni argenti partem reſtituere coactos fuiſſe; quia, ex legitimo Judiciorum more ponderatum, captioſe adulteratum, corruptumque repertum fuit: *id quia probum non eſſe (argentum) Quæſtores renuntiaverant, experientibusque pars quarta decocta erat, pecunia Romæ mutua ſumpta intertrimentum argenti ſuppleverunt.*

Stra-

Strabo, ac *Diodorus Siculus* methodum, qua metalla ope ſalium, terræque aluminoſæ, a fecibus ſuis ſeparentur, indicarunt.

Plinius Lib. 33, Sect. 19, aurum igne experiri ex eo comprobat, quod validiſſimæ illius actioni omnia metalla cedant, præter aurum: *rerum uni nihil in igne deperit*; & alio loco: *ut purgetur, cum plumbo coqui*: hæc autem eloquendi ratio cupellationem jam tum cognitam fuiſſe ſatis oſtendit. Ipſe *Plinius* Sect. 43 ejuſdem Libri de uſu coticulæ verba facit: Sect. 44 dilucide ſtatuit, argentum in tenuiſſima fragmenta redactum, & ſuper laminam ferri candentem impoſitum a ſordibus expurgari: & Sect. 23 viam, eamque jam tum apud Romanos uſitatam, qua aurum ab arena, lapidibus, & mineris amalgamatione cum mercurio ſeparetur, diligenter indicavit: *omnia ei innatant, præter aurum; id unum ad ſe trahit; ideo & optime purgat cæteras ejus ſordes, exſpuens crebro jactatu fictilibus in vaſis.*

Neceſſitas homines artificioſos reddit; & non ſolum uſus meditando artes effudit, ſed etiam fortuita ſæpe inventa ipſis ar-

artibus, & ſcientiis incrementum attulere: ligna prope telluris ſuperficiem accenſa, eo in loco, ubi venæ metallicæ eidem ſuperficiei proximæ occurrebant, primas forſan Metallurgiæ ideas ſuppeditarunt: nec alio fere modo Gens inculta Canadenſis plumbum ſub terra latens inveſtigare ſolet.

Quæ omnia, & quamplurima alia conſulto prætermiſſa, Metallurgiæ originem altius eſſe repetendam, vetuſtiſſimaque occurrere hujus ſcientiæ veſtigia, penitus evincunt.

§. 5.

Rempublicam maximam ex ſubſtantiis metallicis utilitatem capere in perſpicuis eſt; Natura vero easdem puras, ſinceras, ac noſtris uſibus idoneas nimium raro nobis offert: quo igitur utiles evadant, neceſſe eſt, ut ars eas purificandi modum nos edoceat. Præceptorum, quibus id perficiatur, ſumma ſcientiam Metallurgiæ conſtituit (ex definit.); idcirco utilis, atque neceſſaria Metallurgia.

ME-

METALLVRGIAE
PARS PRIMA.

CAP. I.

De Subſtantiis Metallicis in genere.

SVBSTANTIÆ metallicæ dicuntur mineralia firma, opaca, ſplendentia, præ reliquis naturæ corporibus, ſi pauciſſima excipias, ponderoſiſſima, fuſibilitatemque, diverſo quamvis gradu, poſſidentia.

ART. I.

De ipſarum attributis, atque proprietatibus phyſicis.

§. 1.

OPACITAS eſt quædam nonnullorum corporum proprietas, qua fit, ut per ipſorum ſubſtantiam luci tranſitus denegetur.

getur: pelluciditati igitur opponitur, & quæ hujuſmodi proprietate gaudent, corpora opaca nominantur, non ſecus ac pellucida, ſeu diaphana dicuntur, quæ aliam nanciſcuntur. Jam metalla etiam ductilia, ſi in laminas redigantur, & ſolis radiis exponantur, opaca tamen permanent: ſunt igitur ſubſtantiæ metallicæ ex naturæ corporibus opaciſſima. Quoniam autem id omnibus æque competit, ipſarum utique erit attributum.

§. 2.

Opacitatis ergo ſubſtantiæ metallicæ itinera luci intercludunt; eamque ab illis reflecti clare obſervatur. Hæc autem radiorum lucis, in ſubſtantiarum metallicarum ſuperficiem incidentium, reflexio alterum earumdem attributum conſtituit, quod ſplendor metallicus nominatur.

A. Quemadmodum ex nimia denſitate metallorum opacitas derivatur, ſic ex opacitate ſplendor metallicus potiſſimum pendet. Cum vero denſitas non eadem ſit omnibus, ita ſplendor in ratione denſitatis incre-

crescat (cætera si sint paria) necesse est.

B. Corporis opaci superficies, quo levigatior fuerit, eo magis ad lucem reflectendam idonea; corpora vero densa, quo duriora, eo ad obtinendam, & conservandam æqualem undique, ac levem superficiem aptiora sunt: ideo splendor metallicus (cæteris paribus) rationem sequetur duritiei.

C. Mihi non latet, præter densitatem, atque duritiem, aliam adhuc requiri in corporibus metallicis conditionem, ut lucem plus minusve repercutere, diversosque splendoris gradus obferre valeant: hæc, quæcumque tandem sit superficierum dispositio, ea utique est, quæ albedinem producit; cujus si nota esset causa, genuinam fortasse pro splendore metallico æstimando formulam conficeremus: esset siquidem in ratione composita ipsius, necnon densitatis, ac duritiei.

§. 3.

§. 3.

Corporum diverſorum volumine æqualium, ſed denſitate inæqualium, pondus rationem ſequitur denſitatis: jam vero ſubſtantiæ metallicæ ſplendore pollent, quia valde ſunt opaca; ſunt autem valde opaca ob nimiam denſitatem: quapropter præ reliquis naturæ corporibus erunt etiam ponderoſiora.

§. 4.

Sub triplici ſtatu corpora naturalia inveniuntur, videlicet, ſoliditatis, fluiditatis, & ſub aeris forma, idemque corpus ex uno ad alios per vices tranſire poteſt: caloris materiam cauſam hujus phænomeni aſſignamus: quotieſcumque eadem corporibus accumulatur, illorum fuſionem promovet, ipſaque ex ſolidis in fluida, & ex fluidis in aeriformia progrediendo tranſire cogit.

A. Ea corpora, quæ materia ipſa caloris fundere valet, Fuſibilia dicuntur.

B. Illa vero, quæ caloris conjunctionem re-

respuunt, eique obstant, Refractaria appellantur.

§. 5.

Caloris materia omnibus substantiis metallicis nunc majori, nunc vero minori, aut fere nullo negotio copulatur: unde sequitur, ipsas fusibilitatis attributum possidere, nullamque illarum occurrere, quæ vere Refractaria sit.

§. 6.

Verumtamen caloris materia corpora non fundit, quin primo intimam particularum adhæsionem, nexumque partium omnino evertat; substantiæ vero metallicæ nequaquam in omnibus conveniunt, sed densitate, duritie, attractione intima, & tenacitate variæ, & diversæ existunt: quapropter non eadem caloris intensitas ad singularum fusionem applicatur, sed ea tantum, quæ obstaculis illis solvendis sufficiat. Hinc ratio petenda, cur substantiarum metallicarum nonnullæ facilius, ac celerius igne liquentur, ut Wismuthum, Stannum, Plumbum; aliæ

autem difficilius, ut Platinum, *igne non liquabile* (Linn.), Molybdænum, *metallum non fuſile* (Linn.): & cur athmoſphæræ calor ad Hydrargyri fuſionem ſufficiens ſit.

§. 7.

Corpora, quæ ignis ope in ſtatu fluiditatis conſtituta ſunt, interveniente majori caloris copia, iterum funduntur; indeque ſub vaporum forma in ſublime rapiuntur. Hujuſmodi idcirco ſtatus ex protracta ulterius fuſione provenit. Subſtantiis quoque metallicis extrema hæc convenit fuſio, diſſimili tamen ratione; quia longe alia caloris vis ad auri, & argenti, quam ad hydrargyri, zinci, atque arſenici ſublimationem adhiberi oportet.

§. 8.

Quæ hactenus recenſuimus, cum omnibus omnino metallicis ſubſtantiis ſint communia, ſub attributorum nomine diſtinguimus ab illis alterius generis, quæ nonnullis tantum inſunt; ut ſunt Tenacitas, Malleabilitas, & Ductilitas, quaſque propterea ipſarum proprietates appellare juvat.

§. 9.

Tenacitatis nomine intelligimus qualitatem, qua corpora quædam pondus, vim, & figuræ mutationem, quin rumpantur, ſuſtinere valent. Profluit hæc proprietas ex partium aggregatione, ac niſu, ut invicem cohæreant.

§. 10.

Cum Tenacitate vero Durities non eſt confundenda; eſt enim Durities niſus minimarum corporis partium, ut invicem cohæreant, quin tamen loco cedant, aut primam, peculiaremque figuram amittant: dantur igitur corpora mollia ſimul tenacitate prædita, non ſecus atque dura quædam, ipſa prorſus deſtituta.

§. 11.

Magnum circa ſubſtantiarum metallicarum tenacitatem obtinet diſcrimen; ſiquidem non omnes eamdem vim, & colliſionem, quin rumpantur, ſuſtinere poſſunt: hinc intelligitur, cur aliæ, mallei percuſſionibus, aucta longitudine, & la-

titudine, minuta vero profunditate, in laminas craſſiores tantum, aliæ vero in tenuiſſimas admodum bracteolas, reducantur.

§. 12.

Varia hæc phænomena tenacitati quidem debentur; ejuſdem vero major, minorve intenſitas effectuum inter ſe aliquantulum diverſorum cauſa eſt, & origo.

A. Subſtantiæ illæ metallicæ, quæ ſub mallei percuſſionibus, vel alia quacumque preſſione in laminas expanduntur, Malleabiles nominantur.

B. Cum vero illarum tenacitas tanta eſt, ut non ſolum in tenuiſſimas bracteolas efformentur, ſed etiam in duriuſcula fila longe lateque explicari poſſint, Ductiles dicuntur.

§. 13.

Hæc de phyſicis ſubſtantiarum metallicarum proprietatibus dicta ſufficiant; quas tamen, vel idcirco, quod omnibus non

non competunt, ut hactenus paucis innuimus, alibi ad ſubſtantiarum ipſarum diſtinctionem adhibebimus.

ART. II.

De Subſtantiarum metallicarum attributis chemicis.

EXPOSITIS hucuſque attributis ſubſtantiarum metallicarum phyſicis, reliquum eſt, ut de intima ipſarum natura, & indole ſermonem inſtituamus.

§. I.

Subſtantias metallicas ex terra quadam primigenia, puriſſima, per omniaque ſibi conſimili efformatas eſſe; aquarum ſinum ad mineras producendas locum maxime idoneum; venarumque metallicarum & collocationem, & continuitatem ad ſpatia valde magna, nullatenusque interrupta, argumentum eſſe, magnum hujuſmodi opus tantummodo in fluido perfici potuiſſe; in Oceano omnia ad Metalliſationem neceſſaria exiſtere, ac propterea mineras metallicas poſt mundi formationem

nem initium ſumpſiſſe, hiſceque temporibus formari adhuc poſſe; antiqua fuit Philoſophorum opinio. *M. Lehman*; *M. Cronſtedt.*

§. 2.

Ingenioſa quidem hæc hypotheſis ab iis poſtea rejecta fuit, qui ſubſtantias metallicas ex unione potius terræ vitriſcibilis cum principio ſalino coaluiſſe propugnarunt.

§. 3.

Alii, earum diligentius naturam inquirentes, ex triplici principio exurgere arbitrantur, Sale nempe, Sulphure, & Mercurio, quæ ipſarum elementa nominari ſolent.

§. 4.

Becherus autem, cum prædicta corpora compoſita eſſe deprehenderet, ea in ſubſtantiis metallicis elementorum officia nullatenus adimplere poſſe ſtatuit. Illarum igitur compoſitionem ex triplici terra proficiſci excogitavit.

1. Ex terra, quam ſalinam, ſeu vitriſci-
bi-

bilem vocavit ; cuique ſubſtantiarum metallicarum in igne oxydatio (Calcinatio), & vitriſcentia deberetur.

2. E terra pingui, ſeu inflammabili, ad temperandam, & corrigendam primæ ſiccitatem neceſſaria.

3. Ex terra mercuriali, aut volatili, in qua ſubſtantiarum metallicarum eſſentia omnino poſita erat: primam, ac ſecundam plantis, lapidibus, aliisque corporibus communes exiſtere; tertiam vero ad Metalliſationem, re ipſa neceſſariam, ſecum reputabat.

§. 5.

Becheri doctrinam ſuſcepit *Sthalius*, ſed illam digna tanto viro ſagacitate circa aliqua innovavit: ejuſdem namque ſcriptis paſſim legimus, tantam ſubſtantiarum metallicarum antiquitatem eſſe, quanta ipſa populorum ætas, venasque metallicas ipſo mundi exordio procreatas fuiſſe : quod autem ad ſubſtantiarum metalli-

tallicarum compositionem adtinet, ipse, ejusque sectatores, quos inter eminet *Cavendish*, ex copulatione terræ non omnibus communis, sed unicuique peculiaris, cum inflammabili principio, seu phlogisto, eam derivare solent. *Kirwanus* denique non phlogistum, sed gas hydrogeneum illarum elementum esse affirmat.

§. 6.

Analytica corporum resolutio, ac synthetica compositio veram, eamque unicam rationem suppeditant, qua interna corporum principia detegi possunt: verumtamen harum operationum imperio substantias metallicas submittere haud possumus, quandoquidem artis beneficio neque illas conjunctione partium componere, neque resolutione in elementa dissipare nobis licet. Quapropter cum *Lavoiserio* persuasum habemus, substantias metallicas corpora esse simplicia. Nam

I. Phogisti existentia ex nullo facto, nec, quod solidum sit, fundamento derivatur.

II. Substantiæ metallicæ, dum oxydantur,

tur, nullum amittunt principium, ſed potius novam acquirunt ſubſtantiam; quæ & ipſa illarum proprietates immutat, & in oxyda (Calces) reducit: vnde ſubſtantiarum metallicarum oxydatio earumdem analyſis perperam dicitur.

III. Dum vero oxida (Calces) exoxydare, ſeu revivificare intendimus, ſubſtantiæ, quæ ut hoc abſolvatur adhiberi ſolent, nullatenus cum oxydis uniuntur, vel aliquid ipſis communicant, ſed cum principio, quod ſubſtantiis metallicis acceſſerat, copulantur; eique unitæ vario ſub ſtatu ſegregantur, Regulumque dimittunt: quapropter exoxydatio ſyntheſis immerito appellatur.

IV. Oxyda illa, quæ abſque alicujus combuſtibilis additione reducuntur, nihil niſi purum putumque oxygenium largiuntur. Contra vero, quæ additione materiæ cujuslibet phlogiſticæ, ut aiunt, reſtituuntur, acidum carbonicum conſtantiſſime producunt.

V. Si ſubſtantiarum metallicarum oxydatio alicujus principii debetur privatio-

ni,

ni, quocumque tandem modo eadem fiat operatio, ſemper utique cum ejuſdem principii expulſione fiet, jam vero dum ſubſtantiæ metallicæ via humida oxydantur, nunc

——— gas hydrogeneum, ſi aquæ ope; nunc

——— aliud quoddam gas, idque pro acidi varietate diverſum, ſi acidi ipſius ope; nunc vero

——— nullum prorſus evolvitur, ſi neque acidi, neque aquæ, ſed acidificantis principii exceſſu peragitur oxydatio;

ut videre eſt reſpectu acidi muriatici oxyginati.

VI. Gas hydrogeneum oxyda quædam revivificat, non quod principium phlogiſticum ſubſtantiis metallicis in eo reſtituatur, ut *Kirwanus* olim ſibi perſuadebat; ſed quia, non ſecus ac corpus combuſtibile quodvis aliud, ab ipſis oxygeneum ſeparat, eique conjunctum aquam regenerat. In oppoſita namque ſententia intelligi nullatenus potuiſſet, cur oxyda quædam non omnino, ſed partim tantum

tum reduceret, quacumque tandem copia adplicetur.

VII. Principium, quod alii aſſumpſerunt Mercuriale, aſſumptum potius, quam demonſtratum.

VIII. Subſtantiarum metallicarum cryſtallizatio, earumdemque particulæ pariter cryſtallizatæ Salinum principium, alterum ipſarum elementum, nedum probabile reddunt, tantum abeſt ut demonſtrent.

§. 7.

Hæc corpora ſimplicia aliis vel itidem ſimplicibus, vel compoſitis conjungi, diverſas inde aut ſubeundo, aut inducendo mutationes, apta nata ſunt; nam

I. A diverſo modo, quo lux reflectitur, ſubſtantiarum metallicarum ſplendor plus, minus immutatur: quod etiam obtinet, ejuſdem radiis per alicujus pellucidi corporis interſtitia tranſeuntibus.

II. A majori caloris materiæ quantitate ipſarum volumen augetur: quod idem

efficit

efficit communis atmoſphæræ calor, licet paulo inſenſibilius.

III. Aer ſubſtantias, de quibus agitur, magnopere afficit, earum ſuperficiem rubigine obducendo.

IV. Harum ſubſtantiarum quædam *aqua* oxydantur, uti maxime Zincum, Ferrum.

V. Omnes igne funduntur. (Vid. Art. I. §. 5.)

VI. Si ignis actioni, aeris ſimul concurſu, eædem exponantur, veram, non ſecus ac reliqua combuſtibilia corpora, combuſtionem patiuntur; inque vera oxyda alia quidem promptius, alia autem ſegnius tranſmutantur. Oxyda hæc violentiori igni tradita aut avolant, aut in vitrum abeunt.

VII. Earumdem ſubſtantiarum quælibet certis, ſibique propriis menſtruis reſeratur: *Roellius* tamen ſingula acida in omnes ſubſtantias metallicas actionem ſuam exercere, dummodo harum aggregatio quovis modo minueretur, detexit: nihilo tamen minus ſubſtantiæ metallicæ quæ-

quædam ac determinata acida reliquis, ut ſolvantur, anteponunt; ita Plumbum, Hydrargyrum, & Argentum acido nitro facillime, in muriatico vero nullatenus diſſolvuntur.

VIII. Sulphur omnibus fere nubit; unde diverſarum minerarum artificialis compoſitio.

IX. Sulphureti (hepatis Sulphuris) actioni omnes cedunt.

X. Gas hydrogenium ſulphuratum (Gas hepaticum), oxyda colorando, veram exoxydationem operatur.

XI. Salium alkalinorum agendi vis in aliis potentiſſima, in aliis vero aut multo debilior, aut prorſus nulla.

XII. Sales neutri, generatim ſumpti, in prædictas ſubſtantias parum actionis via humida exerunt; ſecus autem via ſicca plurimi eorum decompoſitionem patiuntur.

XIII. Nitratis potaſſæ (Nitri) cum dictarum

ctarum ſubſtantiarum plerisque detonatio, vera combuſtio; hincque ſenſibilis earumdem oxydatio.

XIV. Terræ nullam in ſubſtantiis metallicis exerunt actionem.

XV. Hydrargyrum cum ſubſtantiis metallicis amalgamatur; ex quo utraque viciſſim plus, minus immutantur.

XVI. Quod de amalgamatione nunc diximus, ad reliquas etiam ſubſtantias metallicas omnino applicari debet; hoc tantum diſcrimine, quod in his non amalgamationis, ſed mixtionis (liga) nomen obtineat. *Cap. II. Art.* 1. *Definit.*

ART. III.

De diverſo ſtatu, in quo ſubſtantiæ metallicæ occurrunt.

§. 1.

SVBSTANTIÆ metallicæ, Articulis primo & ſecundo nobis jam cognitæ, multipliciter poſſunt in terræ viſceribus depre-

deprehendi ; videlicet , puræ ; ſulphure , vel arſenico, vel cum alia ſubſtantia etiam metallica intime ſociatæ; oxyginatæ; quacumque denique ſubſtantia ſalina diſſolutæ: omnibus attamen exiſtendi modis accurate conſideratis , ipſos ad tres reduci poſſe obſervatione duce conſicimus ; ſcilicet ,

1. - - - - - - - Nativum ;

2. - - - - - - - Mineraliſatum ;

3. - - - - - - - Salinum ; quos minerarum ſtatus proprie appellamus.

§. 2.

Eſt igitur Minera terræ , vel lapidis portio , quæ ſubſtantiam , ſubſtantiasve metallicas , ſub quocumque tandem ſtatu, ex iis quos antea recenſuimus , hæ reperiantur , continet.

§. 3.

Terra , vel lapis, quæ domicilium minerarum conſtituit , Matrix metallica appellatur ; hujus pars illa , quam ſuper minera quieſcit , Lectum ; illa vero quæ mine-

nerae eſt ſuper impoſita, Tectum denominatur.

§. 4.

Ex Mineræ definitione evincitur, ſubſtantias metallicas aut ſub mixtionis, aut combinationis forma reperiri: ſi primum, ſub nativo; ſi ſecundum, ſub mineraliſato, & ſalino ſtatu illas eſſe dicimus.

A. Cum ſubſtantiæ metallicæ nudæ inveniuntur, omni ſcilicet admixtione intima plane deſtitutæ; vel formam, atque figuram ſibi propriam referant; attributa phyſica omnibus communia, proprietatesque ſpecificas poſſideant; vel etiam peculiari ſplendore aliquando ſpoliatæ offendantur, in ſtatu nativo illas eſſe affirmamus.

B. Cum vero ipſas ſubſtantias cum ſulphure, vel arſenico, vel utroque ſtrictim inter ſe complecti obſervatur, ex eaque conjunctione aut facies metallica ſic dicta adhuc manifeſta apparet, aut omnino deſtructam fuiſſe deprehenditur;

tum

tum ſtatum mineraliſatum exiſtere ſuademur. (*a*)

C. Si ipſæ denique cum oxygenio compoſitæ, vel quacumque ſubſtantia ſalina diſſolutæ occurrunt, tum hujusmodi exiſtendi modum ſtatus ſalini nomine deſignabimus.

C §. 5.

(*a*) Omni quidem tempore Metalla arſenicum recludentia, ſeu arſenico juncta, mineraliſata dixerunt Mineralogi. Quæ vero ab ipſis conceptæ fuerant de arſenico notiones, ab iis, quas nobis hodie de eadem ſuſtantia effingimus, plurimum differunt: mutata igitur rerum ſcientia, nomina quoque immutari neceſſe erat. Eſt profecto arſenicum non ſulphur, ſed ſemimetallum, ex eoque acidum arſenicum generatur: ſi itaque arſenicum regulino ſtatu reliquis conjungitur metallis, nulla mineraliſatio, ſed metallicum tantum exiſtit connubium (*liga*); ſi ſub acidi forma iiſdem copulatur, tunc ex principiis a nobis præſtabilitis, compoſitiones hujuſmodi ſub ſtatu ſalino collocarentur. Animadvertentes tamen, 1. quod, ex quonam duplici illo ſtatu arſenicum metallis inhæreat, ſtatuere minime auſi fuerimus; 2. ipſum reliquis Mineris ſæpiſſime inexiſtere, ac ſulphur ut plurimum comitari;

3.

§. 5.

Chemicorum nonnulli quartum admiserunt ſtatum, videlicet calciformem, qui certe cum ſalino confundi debet. Nam, acida eodem principio acidificante gaudent (*Lem*. 4), baſis vero acidificabilis diverſa, & peculiaris unicuique exiſtit (*Lem*. 6), aciditatis principium omnibus commune oxygenium eſt (*Lem*. 5.): ſubſtantiæ metallicæ, ſicut combuſtionis ope gas oxygenium decomponunt, baſim ejuſdem abſorbentes, ita, dum acidis ſolvuntur, acidificanti principio nubunt, baſim vero liberam poſt ſe relinquunt (*Lem*. 15); in hac operatione, ſplendorem proprium amittunt, ac tandem in pul-

---

3. arſenicum metallis quibuscumque conjunctum eadem ſuis proprietatibus ſpoliare; 4. media, quibus arſenicum ſub minerarum torrefactione ſegregatur, ab iis, quibus ſulphur expellitur, nullatenus differre; ac tandem 5. facilitati, perſpicuitatique præcipue conſulendum eſſe, cum nimiæ ſubdiviſiones obſcuritatem pariant, idcirco nihil in hac parte innovandum; ſed, retentis veterum ideis, metalla quævis ſulphuri, arſenicove immixta, Mineraliſata æque dicenda eſſe conſtituimus.

pulverem ei per omnia ſimilem, qui ſæpe in natura occurrit, extenuantur.

§. 6.

Improprie igitur loquuntur, qui ſubſtantiarum metallicarum terras Calces metallicas apellant; quia in hunc ſtatum toties reducuntur, quoties cum oxygenio coire poſſunt (§. 5): ſubſtantias hujusmodi naturæ corpora eſſe ſimplicia obſervavimus (*Art. II.* §. 6); cum vero ſubſtantiæ ſimplices oxygenio copulatæ primum oxyginationis gradum conſtituant, & tum oxyda nominentur, ex æquo etiam ſubſtantias metallicas dictam oxyginationem nactas, non calces, ſed oxyda jure merito vocamus; ſicut ſulphuris, phoſphori primum oxyginationis gradum, oxydum ſulphuris, oxydum phoſphori; cæt.

§. 7.

Oxyda ex primo oxyginationis gradu provenire vidimus (§. 6), ſecundus vero, tertius, & quartus denique acida conſtituunt genere ſimilia, denominatione autem diverſa, quæ ex majori, ſeu mino-

ri oxygenii quantitate tantummodo derivatur: quapropter oxyda metallica etiam, ſi vere acida non ſint, tamen ad ſtatum ſalinum quam maxime accedere ſuademur.

§. 8.

Metallicæ ſuſtantiæ tunc ſolum ab acidis oxyginantur, cum ad eorumdem decompoſitionem efficiendam apta ſunt; acida vero decompoſita ſubſtantiis metallicis nihil præter oxygeneum præſtare queunt (§. 5); idcirco, vel ipſæ cum acidis ſub combinationis ſtatu, vel ſub terrarum forma exiſtant, in ſtatu compoſitionis cum oxygenio ipſas eſſe liquet; ſed ex dictis (§. 6) oxyda oriuntur a primo oxyginationis gradu (*Lem.* 16); hujuſmodi autem gradus, licet acida vere non conſtituat, ſtatum ſalinum tamen procul dubio conſtituit (§. 7); hinc, rejecto ſtatu calciformi, ſalinum potius admittimus.

ART.

ART. IV.

De Naturali ſubſtantiarum metallicarum Hiſtoria.

§. 1.

SUBSTANTIÆ Metallicæ in duas tantum Claſſes dividuntur,

I. in Metalla.
II. in Semimetalla.

§. 2.

Subſtantiæ illæ metallicæ, quæ duritie, aut tenacitate præditæ, fragilitate ſub malleo omnino carent; ductiles etiam, aut malleabiles; quæque in igne ſunt maxime fixæ, etiamſi aliæ citius, aliæ tardius oxydentur, Primam Claſſem conſtituunt.

§. 3.

Eæ vero, quæ cætera omnia attributa cum prioribus communia poſſidentes, fixitate tamen in igne, ductilitate, ac mal-

malleabilitate ab illis plurimum diſtant, Semimetalla nuncupantur.

§. 4.

Prima Claſſis in duos Ordines diſtribuitur, quorum

I. Perfecta,
II. Imperfecta comprehendit.

A. Metalla, quæ ſapore, ac, etiamſi fricentur, odore deſtituuntur, Perfecta nominantur.

B. Illa vero, quæ & ſaporem excitant, & odorem cuique proprium exhalant, Imperfecta vocantur.

§. 5.

Perfectorum Ordo tria continet Genera ſcilicet,

1. Aurum,
2. Platinum,
3. Argentum.

Im-

Imperfectorum vero Ordinem dupliciter iterum dispertiri placet;

1. in dura, ac ductilia,
2. in mollia, ac malleabilia.

A. Prima divis. Ferrum, & Cuprum,
B. Secunda Stannum, ac Plumbum comprehendimus.

Ex triplici denique substantiarum metallicarum statu Species, ac Varietates nascuntur.

§. 6.

Proprietates, atque attributa Art. I. descripta, non eodem gradu metallis conveniunt, sed diverso: metalla igitur quoad prædicta attributa, sequenti ordine se se excipiunt.

1. Pon-

1. Pondere
   1. Platinum
   2. Aurum
   3. Plumbum
   4. Argentum
   5. Cuprum
   6. Ferrum
   7. Stannum

2. Splendore
   1. Platinum
   2. Argentum
   3. Aurum
   4. Ferrum
   5. Cuprum
   6. Stannum
   7. Plumbum

3. Duritie
   1. Ferrum
   2. Platinum
   3. Cuprum
   4. Argentum
   5. Aurum
   6. Stannum
   7. Plumbum

4. Tenacitate	1. Aurum 2. Platinum 3. Argentum 4. Cuprum 5. Ferrum 6. Stannum 7. Plumbum
5. Ductilitate	1. Aurum 2. Platinum 3. Argentum 4. Cuprum 5. Ferrum
6. Malleabilitate	Stannum Plumbum

TABVLA,

Qua prima ſubſtantiarum metallicarum Claſſis, ejusque diviſiones continentur.

- Metalla.
  - Sapore, Odoreque deſtituta. ORD. I.
    - *Aurum.*
    - *Platinum.*
    - *Argentum.*
  - Sapore, Odoreque prædita. ORD. II.
    - *Diviſ.* 1. Dura ac du-ctilia
      - *Cuprum.*
      - *Ferrum.*
    - *Diviſ.* 2. Mollia ac malle-abilia.
      - *Stan-num.*
      - *Plum-bum.*

CLASSIS PRIMA.

METALLA.

ORDO PRIMVS.

PERFECTA.

§. 7.

Gen. I. AVRVM.

AVRVM nobilissimum, colore flavo eleganter nitens; odore, atque sapore plane destitutum; pondere secundum; ductilitate, ac tenacitate primum; ideo omnia naturalia superans; duritie quintum; vix ulla elasticitate gaudet; splendore tertium; acido nitro-muriatico, muriaticoque oxygenato solubile; ejus gravitas specifica = 192581. (*Brisson.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Aurum Nativum.

A. Ab omni matrice segregatum, particu-

culis arenæ palam involutis, ſeu majori arenæ copia inviſibiliter diſperſis.

B. Matrice coagmentatum, membranaceum, ſolidum, vel cryſtallinum. (*Linn.*)

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Aurum ſulphureto ferri mineraliſatum.

Spec. III.

Aurum ſulphureto ferri, cum arſenico mineraliſatum.

Spec. IV.

Aurum cum argento, ferro, plumbo, atque magneſio, ſulphure mineraliſatum.

Spec. V.

Aurum cum mercurio, ſulphure mineraliſatum.

Spec.

Spec. VI.

Aurum cum ferro, cupro, atque magnesio, sulphure mineralisatum.

Spec. VII.

Aurum cum zinco, & ferro, interdum cobalto, sulphure mineralisatum. (*a*)

§. 8.

GEN. II. PLATINVM.

PLATINVM metallum perfectum; colore argenteo ad cæruleum declinante; inodorum, omninoque insipidum; splendore, ac pondere primum; duritie, tenacitate, ac ductilitate secundum; igne vulgari non fusile; acido nitro-muriatico, & muriatico oxyginato solubile, ex cujus solu-

(*a*) Plurimi ex Mineralogistis, aurum mineralisatum nec repertum fuisse, nec reperiri posse, asserunt: nos tamen tum ex eo quod aurum a quolibet sulphureto (hepate sulphuris) solvatur, tum etiam ex status mineralisati definitione, quam Art. III. §. 4. posuimus, prædictas auri species sub eodem statu collocamus.

lutione muriate ammoniacali præcipitatur; ejus gravitas ſpecifica = 203366. (*Briſſ.*) (*a*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Platinum Nativum.

A. - - unitum auro;

B. - - ferro, & magnete attractile;

C. - - mercurio;

D. - - terris;

E. - - vel omnibus ſimul immixtum.

GE-

(*a*) Primæ hujus metalli cognitiones debentur *Antonio Ulloa* in ejus *Itin.* Peruv. 1748: *Woodus* autem tentamina plurima ſuper eadem ſubſtantia inſtituta in *Tranſact. Philoſoph.* an. 1749, 1750, conſignavit; poſt experimenta vero Cl. *Sickingen* Platinum metallum eſſe ab omni alio diſtinctum, extra dubitationis aleam poſitum habemus. Hujus metalli fuſibilitatem *Morveus* fluxu ſuo docimaſtico, *Lavoiſierus* autem, *Achardus*, aliique Gas oxygenio demonſtrarunt. Vid. *Journ. Roſ.* 1789 *Thomas Willis.*

§. 9.

GEN. III. ARGENTVM.

ARGENTVM metallorum nobilium alterum, ſapore, atque odore carens; textura ſolida, colore albo, elegantiſſimo; pondere, & duritie quartum; ſplendore ſecundum; tenacitate, ac ductilitate tertium; elaſticitate aurum vincit; ſono acuto gaudet; acido ſulphurico caloris ope, nitroſo vero etiam frigido, ſolubile; gravitas ſpecifica = 101752. (*Briſſ.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Argentum nativum.

A. - - aliis mineris,

B. - - vel terris,

C. - - vel lapidibus adfixum.

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Sulphuretum argenti.

Argentum ſulphure mineraliſatum.

Spec. III.

Argentum arſenico mineraliſatum. (*Kirwan*)

Spec. IV.

Argentum ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Spec. V.

Argentum cum ferro, arſenico mineraliſatum.

Mine d'argent arſenico martiale (Kirwan (Monnet.) *Pyrite tenant argent* (Henckel.)

Spec. VI.

Argentum cum ferro, ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Spec. VII.

Argentum, & cuprum ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Spec. VIII.

Argentum cum ferro, & cupro, ſul-
phu-

phure, & arſenico mineraliſatum.

Hæc minera eo ditior argenti, quo ſterilior cupri, & viciſſim.

Spec. IX.

Argentum cum zinco, ſulphure mineraliſatum.

Spec. X.

Argentum cum ſtibio, & cupro, ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Spec. XI.

Argentum cum ferro, atque cobalto, ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Spec. XII.

Argentum cum ſtibio, atque baryta, ſulphure mineraliſatum.

Spec. XIII.

Argentum cum ſtibio, ſulphure mineraliſatum. (*Chaptal.*)

Statu Salino.

Spec. XIV.

Oxydum argenti.
Argentum oxyginatum.

Spec. XV.

Murias argenti.
Oxydum argenti acido muriatico ſolutum.

Hæc minera parvam ſulphatis argenti quantitatem aliquando fovet. (*Woulf.*) (*a*)

O R-

(*a*) Si nobilioris metalli ratio ſemper habenda eſſet, mineras plumbi argentum recludentes huc amandare utique debuiſſem; perſpicuitatis tamen gratia, aliorum veſtigiis inhærens, easdem ad mineras plumbiferas relegavi.

ORDO SECVNDVS.

IMPERFECTA.

DIVISIO I.

DVRA, AC DVCTILIA.

§. 10.

Gen. I. CVPRVM.

CVPRVM metallum imperfectum, colore pallido-rubro; fractura satis splendens; textura solida; frictionis, vel caloris ope ingratum spargens odorem; sapore styptico præditum; duritie tertium; tenacitate, ac ductilitate quartum; pondere, ac splendore quintum; sonorum, qua proprietate omnia metalla superat; in omnibus acidis solubile, ex quibus addita ferri lamina præcipitatur; ejusque solutiones acidæ, tantum non omnes, ammoniacæ interventu cæruleum induunt colorem; gravitas specifica = 77880. (*Briss.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Cuprum nativum.

A. Præcipitatum.

Omnium puriſſimum; colore proprio gaudens; ex aquis ipſum ſolutione habentibus, ferro præcipitatum.

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Sulphuretum cupri.

Cuprum cum ferro varia ratione immixtum, ſulphure mineraliſatum.

A. - Sulphuretum cupri Vitreum.

B. - - - - - - - - - - Cæruleum.

C. - - - - - - - - - - Flavum.

Spec. III.

Cuprum cum ferro, ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Aliquando ipſi quidquam argenti accedit, ſed tunc ad argenti *Spec. VII.* referas.

Spec. IV.

Cuprum cum ſtibio, ſulphure, & arſenico mineraliſatum. (*Chaptal.*)

Spec. V.

Cuprum cum ferro, atque zinco, ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Statu Salino.

Spec. VI.

Carbonas cupri.

Oxydum cupri acido carbonico plus minus ſaturatum.

A. Carbonas cupri Ruber. (Cuprum hepaticum.)

B. - - - - - - - - Viridis. (Viride montanum Malachites.)

C. - - - - - - - - Cæruleus. (Cæruleum montanum.)

Spec. VII.

Sulphas cupri. (Vitriolum cupri.)

Oxydum cupri acido ſulphurico ſolutum.

Spec. VIII.

Murias cupri.

Oxydum cupri acido muriatico solutum.

§. II.

Gen. II. FERRVM.

FERRVM metallum imperfectorum alterum, colore obscuro, ad cæruleum vergente; particulis minimis quasi fibrosis constans; frictione peculiarem odorem spargit; saporem stypticum possidet; duritie primum; splendore quartum; tenacitate, ac ductilitate quintum; pondere sextum; quam maxime elasticum, ac proinde sonorum; retractorium; acidis solubile; ab acido gallico (principio vegetabilium adstringenti) colore nigro, a prussiate vero potassæ (alkali prussico) colore cæruleo, ex solutionibus deturbatur; ejus gravitas specifica = 72070. (*Brisson.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Ferrum nativum. (*a*)

(*a*) Dubitat quidem *Macquartus*, quin genuinum sit ferrum nativum a *Pallas* descriptum; illudque potius ferrum fusum esse putat. *Mor-*

Statu Mineralisato.

Spec. II.

Sulphuretum ferri.
Ferrum cum sulphure mineralisatum.

A. - - - Flavescens.

B. - - - Fulvus, s. flavo-rubescens.

Spec. III.

Ferrum arsenico mineralisatum. (*Mispickel.*)

Spec. IV.

Ferrum sulphure, & arsenico mineralisatum.

Statu Salino.

Spec. V.

Carbonas ferri.
Oxydum ferri acido carbonico plus mi-

Morveaus illius existentiam plane inficiatur. Nos vero *Lehmanni*, *Margraafi*, *Henckelii*, *Adansonis*, *Wallerii*, *Rovellii*, *Simonis Pallas*, *Kirwani*, & *Chaptalii*, qui illud exstare contententendunt, judicio subscribimus.

minus ſaturatum; idque unitum

A. - - Magneſio,

B. - - Carbonati calcario,

C. - - Argillæ, (*Ætites*) (*Hematites.*)

D. - - Silicæ.

Spec. VI.

Sulphas ferri. (Vitriolum ferri.)
Oxydum ferri acido ſulphurico ſolutum.

Spec. VII.

Pruſſias ferri.
Oxydum ferri acido pruſſico ſolutum.

Spec. VIII.

Phoſphas ferri. (*Syderites.*)
Oxydum ferri acido phoſphorico ſolutum.

Spec. IX.

Ferrum carbonio adunatum. (*Plumbago*) (*a*)

(*a*) Ea ſpecies ad nullum quidem ex tribus noſtræ Claſſificationis ſtatibus pertinet: quum tamen una ea ſit metallica ſubſtantia, in qua carbonii copulatio liquido apparet, nobis non placuit novum ob eum ſolum caſum ſyſtema conſtruere.

DIVISIO II.

MOLLIA, AC MALLEABILIA.

§. 12.

GEN. III. STANNVM.

STANNVM metallum imperfectum, album; & si purum ac politum argenteo fere colore; molle; flexione stridens; odore proprio, ac sapore gaudet; malleabilitate primum; splendore, duritie, atque tenacitate sextum; pondere septimum; elasticitate præ reliquis metallis minori (plumbo excepto); acido muriatico, seu nitro-muriatico solubile; ejus solutio præcipitatur sub colore cæruleo ope prussiatis potassæ, aut calcis; ab auri vero solutione colore purpureo instructum deturbatur; gravitas specifica = 72914. (*Briss.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Stannum nativum. (*a*)

(*a*) *Monetus*, *Bergmannus*, ac *Mongezius* nativum stannum exstare pro dubio habent. Attamen *Chaptalius*, *Sagius*, *de Lislius*, & *Kir-*

wa-

Statu Mineralisato.

Spec. II.

Sulphuretum stanni.
Stannum sulphure mineralisatum.

Statu Salino.

Spec. III.

Carbonas stanni.
Stannum acido carbonico plus minus saturatum.

§. 13.

GEN. IV. PLVMBVM.

PLVMBVM metallum imperfectum; colore mixto ex albo, griseo, lividoque donatum; fractura vero recenti albo-cærulescens; mollissimum; flexile; odore, atque sapore proprio cognoscendum; malleabilitate secundum; pondere tertium; du-

---

wanus illud in laminas tenues, ac flexibiles diductum, aut regulariter crystallisatum in quadam quartzi matrice repertum fuisse asserunt *Transact. Philosoph.* 1766; *Quistius* vero illius puritiem testatur in *Actis Stockholm.* ejud. ann.

duritie, ſplendore, ac tenacitate ſeptimum; minima elaſticitate gaudens, ac proinde non ſonorum; omnibus acidis plus minusve, ſpeciatim vero nitroſo, ſolubile; quælibet hujus metalli ſolutio ſapore ſacharino inſignitur; gravitas ſpecifica = 115523. (*Briſſon.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Plumbum nativum. (*a*)

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Plumbum argento, atque ferro, ſulphure mineraliſatum.

Spec. III.

Plumbum argento, & ſtibio, ſulphure mineraliſatum.

(*a*) Quidam Rerum Naturalium ſapientes ut *Wallerius*, *Genſſanius*, *Henckelius*, *Linneus*, aliique plumbum nativum reperiri aſſerunt: at de ejus tamen exiſtentia recte dubitari poteſt; quæ enim occurrunt exemplaria, antiquorum potius laboribus referenda eſſe veriſimillimum eſt.

Spec. IV.

Plumbum ſulphure, & arſenico mineraliſatum.

Statu Salino.

Spec. V.

Carbonas plumbi.

Oxydum plumbi acido carbonico plus minus ſaturatum.

Spec. VI.

Sulphas plumbi.

Oxydum plumbi acido ſulphurico ſolutum.

Spec. VII.

Phoſphas plumbi.

Oxydum plumbi acido phoſphorico ſolutum.

CLA-

CLASSIS SECVNDA.

SEMIMETALLA.

§. 14.

SEMIMETALLORVM adpellatione illæ veniunt juxta Chemicorum ſententiam ſubſtantiæ conſiderandæ, quæ in telluris viſceribus non ſecus atque metalla offenduntur, & cum illis quædam communia habent; a metallis tamen differunt fragilitate notabili; dum e contrario metalla ductilitate, malleabilitateve fruuntur inſigni.

Semimetallorum Ordines, tres conſtitui poſſe arbitramur: horum

1. Continet	Semimetalla dura, ac tenacia.	GEN. I.	Niccolum.
		GEN. II.	Zincum.
2. Continet	Semimetalla dura, ac fragilia, nec tenacia	GEN. I.	Arſenicum.
		II.	Wiſmuthum.
		III.	Cobaltum.
		IV.	Magneſium.
		V.	Molybdænum.
		VI.	Stibium.
		VII.	Tunſtenum.
3. Continet	Semimetallum fluidum.	GEN.	Hydrargyrum.

CLASSIS SECVNDA.

SEMIMETALLA.

ORDO PRIMVS.

DVRA, AC TENACIA.

§. 15.

Gen. I. NICCOLVM.

NICCOLVM semimetallum albo-rubescens; durum; tenax, hinc malleabile; textura uniformi; retractorium; ejus oxydum viride, inde solutiones acidæ eodem gaudent colore, quæ tamen, ammoniacæ interventu, abeunt in cæruleum; gravitas specifica = 78070. (*Brisson.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Niccolum nativum; colore hepatico; ponderosissimum; purum, nec peregrino inquinatum.

Statu

Statu Mineralisato.

Spec. II.

Niccolum ferro, atque cobalto, sulphure, & arsenico mineralisatum.

Statu Salino.

Spec. III.

Carbonas niccoli.
Oxydum niccoli acido carbonico plus minus saturatum.

Spec. IV.

Sulphas niccoli.
Oxydum niccoli acido sulphurico solutum.

§. 16.

GEN. II. ZINCUM.

ZINCUM inter semimetalla malleabilius; colore sub-cæruleo fulgenti; cunctis acidis solubile; igne flammam cæruleo-viridescentem prodit, sub forma calcis albissimæ sublimatur; gravitas specifica =71908. (*Brisson*) (*a*)

(*a*) Quidquid *Cronstedius*, ac *Bomarus* observaverint, universi tamen Mineralogistæ de Zinci nativi existentia fere dubitant.

Statu Mineralisato.

Spec. I.

Zincum cum ferro ſulphure mineraliſatum.

Statu Salino.

Spec. II.

Carbonas zinci.

Oxydum zinci acido carbonico plus minus ſaturatum.

Spec. III.

Sulphas zinci.

Oxydum zinci acido ſulphurico ſolutum.

ORDO

ORDO SECVNDVS.

DVRA, AC FRAGILIA, NEC TENACIA.

§. 17.

Gen. I. ARSENICVM.

Arsenicvm ſemimetallum, colore albo-flaveſcens; textura compacta lamelloſa; fragile; aeri expoſitum nigreſcens; combuſtione fumum alliaceum ſpargens; acido nitrico præſertim ſolubile; oxyginatione acidum arſenicum prodit; gravitas ſpecifica = 57633. (*Briſſon.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Arſenicum nativum.

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Sulphuretum arſenici.
Arſenicum ſulphure mineraliſatum.

A. - - Flavum: (*Auripigmentum*)
B. - - Rubrum: (*Riſigalum*)

Statu Salino.

Spec. III.

Carbonas arſenici.

Oxydum arſenici acido carbonico plus minus ſaturatum

§. 18.

Gen. II. WISMVTHVM.

Wismvthvm ſemimetallum, colore albo rubicundulo, ſ. ſubflavo; textura lamelloſum; fragile; ſemimetallorum ponderoſiſſimum (mercurio excepto); acido nitrico, vel nitro-muriatico ſolubile; ex ſolutionibus aqua præcipitatur, magiſterium wiſmuthi efficiens; gravitas ſpecifica = 98227. (*Briſſon.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Wiſmuthum nativum: aliis mineris, cobalti præcipue, aliquando argenti adhærens.

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Sulphuretum wiſmuthi.

Wiſmuthum ſulphure mineraliſatum.

Spec. III.

Wiſmuthum cum ferro, ſulphure mineraliſatum.

Statu Salino.

Spec. IV.

Carbonas wiſmuthi.
Oxydum wiſmuthi acido carbonico plus minus ſaturatum.

Spec. V.

Sulphas wiſmuthi.
Oxydum wiſmuthi acido ſulphurico ſolutum.

§. 19.

GEN. III. COBALTVM.

COBALTVM ſemimetallum, colore cinereo ſub-cæruleo; durum; fragile; fractura granoſum; difficilis oxydationis; acido nitrico, & nitro-muriatico præſertim ſolubile; diſſolutio rubeſcens; gravitas ſpecifica = 78119. (*Briſſon.*)

Statu Mineralifato.

Spec. I.

Cobaltum cum ferro, fulphure mineralifatum.

Spec. II.

Cobaltum cum ferro, arfenico mineralifatum.

Spec. III.

Cobaltum cum ferro, fulphure & arfenico mineralifatum.

Statu Salino.

Spec. IV.

Carbonas cobalti.

Oxydum cobalti acido carbonico plus minus faturatum.

Spec. V.

Sulphas cobalti.

Oxydum cobalti acido fulphurico folutum.

§. 20.

§. 20.

GEN. IV. MAGNESIUM.

MAGNESIUM semimetallum, colore obscure albo; fractura splendens, aeri tamen expositum palescens; durissimum; fragile; infusibilitate ferrum superans; retractorium, (si in pulverem redigatur); acidis, nitrico præsertim referandum; gravitas specifica = 6,850. (*Kirwan, Bergmann.*)

Statu Salino.

Spec. I.

Carbonas magnesii.

Oxydum magnesii acido carbonico plus minus saturatum.

A. - - - Album:

a. Ferro paucissima portione immixtum;

b. Interdum spathum calcarium æmulans; (*Rinman*)

c. Aliquando in quibusdam ferri mineris, præsertim hæmatiticis, eflorescens; (*la Peirouse*)

d. Mineras ferri spathicas plerasque comitans.

B. - - - Rubrum: differt a præcedenti majori copia ferri, necnon calcis, barytæ, aut ſilicæ admixtione.

C. - - - Nigrum, ſ. nigricans.

§. 21.

GEN. V. MOLYBDAENVM.

MOLYBDAENVM ſemimetallum, fragile; colore ad cinereum accedente; textura granulata; quam maxime refractarium; nitro detonans; acido nitrico in oxydum album convertitur, quod ulteriori oxyginatione acidum devenit molybdicum; argento, cupro, ferroque conjunctum, connubium perquam fragile conſtituit.

Statu Mineraliſato.

Spec. I.

Sulphuretum molybdæni.
Molybdænum ſulphure mineraliſatum.

§. 22.

§. 22.

Gen. VI. STIBIVM.

Stibivm ſemimetallum, albo-argenteum; friabile; laminis micaceis conſtans; fracturaque ſquamoſa diſtinguendum; acido nitro-muriatico in primis ſolubile; fuſum ſub cryſtallorum albiſſimorum forma, qui antimonii argentini flores dicuntur, avolat; gravitas ſpecifica = 67021. (*Briſſon.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Stibium nativum. (*a*)

Statu Mineraliſato.

Spec. II.

Sulphuretum ſtibii.
Stibium ſulphure mineraliſatum.

Spec.

(*a*) *Cronſtedius*, *Wallerius*, *Linneus*, *Cartheuſerus*, aliique de nativi antimonii an. 1748 ab *Ant. Sw.ab.* reperti exiſtentia minime dubitant. Alii ut *Lehmannus*, *Juſtius*, *Vogelius*, ac *de Liſlius*, eam negant; noſtram vero hac de re ſententiam facile erit ex poſitis principiis divinare. Conſule inſuper notam ſequentem.

Spec. III.

Stibium arſenico mineraliſatum. (*a*)

Statu Salino.

· *Spec. IV.*

Carbonas ſtibii.

Oxydum ſtibii acido carbonico plus minus ſaturatum.

Spec. V.

Murias ſtibii.

Oxydum ſtibii acido muriatico ſolutum.

§. 23.

GEN. VII. TVNSTENVM.

TVNSTENVM ſemimetallum, albo-opalinum; ponderoſiſſimum; conſiſtentia modice durum; acido muriatico in oxydum dilute flavum (*Bergman*), cæruleſcens (*Scheele*), convertitur; oxyginatione acidum

(*b*) Etſi ea minera duorum regulorum quædam ſit permixtio, attamen ex præjactis principiis (*P. I. C. I. Art. III.*) ad ſtatum mineraliſatum ſpectat.

dum tunfticum producit ; gravitas fpecifica = 60665. (*Briffon.*)

Statu Salino.

Spec. I.

Acidum tunfticum.
Tunftenum oxyginatum.

A. - - - - Album:

B. - - - - Flavum.

Spec. II.

Wolfran.
Acidum tunfticum flavum magnefio, ferri oxydo, quartzoque immixtum.

ORDO

ORDO TERTIVS.

FLVIDA.

§. 24.

Gen. I. HYDRARGYRVM.

Hydrargyrvm ſemimetallum, fluidum ; colore argenteo ; in globulos maxime mobiles diviſibile ; ſubſtantiarum metallicarum ponderoſiſſimum (auro & platino exceptis) ; gravitas ſpecifica = 135681. (*Briſſ.*)

Statu Nativo.

Spec. I.

Hydrargyrum Nativum.

A. - - - - Purum , forma metallica ex fiſſuris montium fluens :

B. - - - - In cavitatibus collectum :

C. - - - - Terris, lapidibus, aliisve mineris immixtum:

D. - - - - Aliis denique metallis amalgamatum.

Statu Mineralisato.

Spec. II.

Sulphuretum hydrargyri. (*Cinnabaris*). Hydrargyrum sulphure mineralisatum.

Spec. III.

Hydrargyrum, & cuprum sulphure mineralisatum.

Statu Salino.

Spec. IV.

Oxydum hydrargyri nativum: (Præcipitatum per se; s. calx mercurialis nativa.) (*Kirwan.*)

Spec. V.

Murias hydrargyri.
Oxydum hydrargyri acido muriatico solutum.

Spec. VI.

Sulphas hydrargyri.
Oxydum hydrargyri acido sulphurico solutum.

§. 25.

§. 25.

Klaprothus aſſerit novam ſe inveniſſe metallicam ſubſtantiam, eique nomen *Uranium* indidiſſe; quam tamen Wernerus *Ferrum ochraceum piceum* appellaverat, credens nimirum, ferrum eſſe acido tunſtico copulatum.

Alii de Menakanita loquuntur, tamquam de metallica ſubſtantia peculiari quadam natura prædita. *Bergmannus* barytam (terram ponderoſam) metallicam ſubſtantiam eſſe putavit; circa quam *Tondius*, *&* *de Ruprecketus* quamplurima inſtituerunt experimenta: etſi autem univerſi prædicti Chemici terras ad Regulos metallicos reducere tentarint; eorum tamen experimenta rem liquido non demonſtrant: quandocumque ergo perfecta earum habebitur analyſis, tunc vero in iis deſcribendis, tentandis, ac reducendis operam quoque noſtram locabimus.

C A-

CAP. II.

De rebus, quæ ad praxim docimasticam, ac metallurgicam proxime requiruntur.

MINERARVM Docimaſia, ac Metallurgia, quædam ſunt operationum ſeries, atque complexio, quarum finis eſt metallicam ſubſtantiam, cuique mineræ inhærentem, a reliquis non metallicis accuratiſſime ſegregare. Optimus utriuſque ſcientiæ eventus pendet a perfectiſſima, & omnimoda minerarum fuſione; quæ, ut obtineatur, certis plerumque auxiliis indiget: ſingulis præterea operationibus quædam requiruntur inſtrumenta, quibus eædem multo reddantur faciliores. Agendum erit itaque 1. de Operationibus; 2. de Fundentibus; 3. de Inſtrumentis.

Definitio.

CONNUBIUM metallicum, ſ. mixtio (*liga*) dicitur, cum duæ pluresve ſubſtantiæ metallicæ invicem vel natura, vel arte commiſcentur.

ART.

ART. I.

De Operationibus.

1.

OPERATIO illa, cujus auxilio minera metallica in partes minores ope percutientis mallei redigitur, ac ſubſequentibus operationibus diſponitur, *Trituratio* audit minerarum:

Hujus itaque utilitas eſt minerarum molem imminuere.

2.

Minerarum vero *Lotio* illa dicitur operatio, qua efficitur, ut aquarum motu interveniente partes terreæ, vel lapideæ ex mineris ſegregentur, ſubſidentibus interim particulis metallicis a non metallicis liberatis:

Hac igitur operatione corpuſcula metallica, reliqua gravitate ſuperantia, fundum petunt; alia vero in ſuperficie liquoris innatantia, naturam ſuam nul-

nullatenus metallicam eo ipſo produnt.

3.

Eſt & alia mechanica operatio, qua ſive in diverſis venis, ſive in diverſis ejuſdem venæ locis, portiones quaſdam ſumimus, & invicem commiſcemus. (Gallice dicitur *Lotiſſage.*)

Quoniam vena metallica quævis, ſicut diverſæ etiam inter ſe collocatæ, non eadem ubique metalli copia ſcatent, idcirco pro exactiori Docimaſia, ex diverſis venis mineram componentibus, vel ex diverſis venæ ejuſdem partibus, definitæ quantitates extrahuntur, accuratiſſime permiſcentur, & examini ſubjiciuntur: quod *I. Cap.* Docimaſiæ objectum erit.

4.

Uſtullatio docimaſtica illa dicitur operatio, qua ante minerarum liquationem corpora illa ſeparantur, quæ ſubſtantiis metallicis conjuncta eas ſub mineraliſationis, aut diſſolutionis ſtatu conſtituebant.

Uſtul-

Uſtullationum inſtituendarum numerus, ac perduratio, ex perfecta naturæ minerarum cognitione; ſubſtantiarum componentium indole; earum, quæ expelli debent, numero; multiplicique tandem combinationis modo, erui tantum poſſunt.

Operatio hæc tripliciter inſtitui poteſt, ac quidem ſolet;

1. Aeri libero;

2. Sub tectis quibuſdam, quæ columnarum auxilio elevantur, ac ſuſtinentur;

3. In fornaculis ſic dictis *reberverii*.

Triplicis hujus uſtullationis ſpeciei naturam; quibusnam earum quælibet applicari debeat mineris; ac tandem peculiarem uniuscujuſque *encheireſin*; necnon figuras, quæ huc referuntur, explicata invenies *Part. II. Sect. II.*

Quæcumque tandem adhibeatur uſtulla-

lationis ſpecies, ſequens obſervanda erit regula: ut ſcilicet ignis ea lege regatur, ac moderctur, ut mineræ ipſæ nullo modo liquentur; quo facilius principia ſeparentur volatilia, particulæ vero metallicæ nullatenus diſſipentur.

Ea propter, ſicut etiam diſpendii vitandi ergo, ignem illum, quem ligna alunt, ei qui carbonibus ſuſtineretur, anteponunt Metallurgi.

§. 5.

Dicitur minerarum *Fuſio*, cum mineræ igni exponuntur, ut hic eas penetret, nexum rumpat, intimamque partium minimarum attractionem diſſolvat, ac propterea ipſas ex ſtatu ſolido ad illum fluiditatis tranſire faciat.

§. 6.

Actio illa, qua ſcoriæ ex fuſis metallis omnino ſegregantur, *Scorificatio* denominatur.

A. Scoriarum nomine insignitur massa illa, quæ minerarum fusione, levitatis causa, ad superficiem ascendit; eique sub forma spumæ, aut materiæ vitreæ supernatat.

B. Hæ autem scoriæ ex lapidibus, terris, vel substantiis etiam metallicis nascuntur; & ex his toties efformantur, quoties metalla, vel semimetalla mineris contenta facili oxydatione, ac proinde vitrificatione gaudent.

C. Sunt præterea puræ, aut impuræ: primum obtinet, cum substantiis metallicis omnino carent; secundum, si illas complexu suo contineant.

D. Sunt etiam vel facilis fusionis, vel difficilis: sed utrumlibet horum sit, tamquam fundentia, minerarum fusionibus applicantur.

§. 7.

Instituitur *Granulatio*, quoties metalla in minimas partes dividuntur, ut facilius liquari possint. Du-

Duplici autem modo inſtituitur;

1. Via humida,

2. —- ſicca.

§. 8.

Metallorum nobilium *Excoctio* (Gall. *Affinage*) eſt illa operatio, qua aurum, platinum, argentum a reliquis omnino ſeparantur; ac proinde pura, prorſuſque utilia evadunt.

Et quamvis ad eam operationem inſtituendam multiplicia ſuppetunt media, in quibus numeranda ſunt oxydatio; ſulphuris, antimonii crudi, nitrive adjunctio, cætera; commodiſſimum tamen, ac tutius eſt illud *cupellationis.*

§. 9.

Eſt enim *Cupellatio* operatio ea, in qua poſita metalli cujuſvis ignobilis cum nobilioribus miſcella, aliud, quod facile vitreſcat, adhibetur; quodque metalla illa imperfecta nobilioribus inhærentia in

ſcorias reducat, perfecta omnino libera, puraque relinquens.

A . . . Iam vero metallum, quod, ut prædictus obtineatur finis, adhiberi jam dudum conſuevit, eſt plumbum; cujus tamen loco poſt Cl. VV. *Dufayi*, *Geoffroyi*, *Sagii*que experimenta, wiſmuthum aſſumi poteſt.

B . . . Vaſa, eidem operationi inſervientia, ex cineribus vegetabilium, aut animalium oſſibus fabricantur, ut per eorumdem poros metallorum ſcoriæ tranſmitti poſſint. (*Art. III.*)

§. 10.

Exercitatio illa, cujus ope metalla perfecta a ſe invicem ſeparantur, *Separatio* (Gall. *Depart*) vocari debet.

Hujus operationis fundamentum in eo poſitum eſt, quod metalla non omnibus, ſed propriis, ac peculiaribus menſtruis ſolvantur.

Tres

Tres ſeparationis ſpecies numerantur ,

Scilicet { 1. Humida, 2. Sicca, 3. Miſta.

A . . . *Separatio* humida triplici modo perficitur :

1 Acido nitrico ; is enim argentum ſolvit , aurum vero integrum poſt ſe relinquit : ut hujuſmodi tamen *ſeparatio* accuratiſſime fiat , neceſſe eſt ,

1. ut auri & argenti *quartatio* inſtituatur ; argentum enim auro permiſtum plene duntaxat ab eodem acido reſeratur , cum portio auri eſt ad illam argenti : : 1 : 3;

2. ut acidum nitricum puriſſimum ſit.

2 Acido nitro-ſulphurico, quod Cl. *Keirus* nuper invenit , ac pro efficaciſſimo argenti ſolvente , *Aquæ Reginæ* idcirco nomine decorandum , propoſuit. (*a*) 3.

(*a*) *Tranſact. Philoſoph.*

3. Acido nitrico-muriatico; hoc enim intactum ferme argentum linquens, aurum præcipue ſolvit. Vt in hac *ſeparationis* ſpecie res votis plene reſpondeat, expedit,

1. ut maſſa Granulationi prius ſubjiciatur;

2. ut, quomodocumque paratum ſit menſtruum, ammoniacæ præſentia ſedulo vitetur, ne auri fulminatio inde exoriatur.

B.. Altera *ſeparationis* ſpecies illa eſt, quæ ſicca, ſ. fuſione peracta nuncupatur: hæc duobus modis perficitur,

1. Auri, argentique connubio ſulphure liquato; argentum ſiquidem ſulphuri adhærens aurum dimittit:

2. Duplicatæ affinitatis auxilio; ad id aſſequendum ſulphuretum ſtibii adhibetur, cujus principium alterum, ſul-

ſulphur videlicet, argento copulatur, novo remanente connubio, ſtibio tantum & auro coaleſcente. Media vero utriuſque miſcellæ purificationem inſtituendi, alibi proprio loco exponentur.

C... Tertia tandem *ſeparationis* ſpecies miſta, acido muriatico cæmentationis via (Gall. *Depart concentrè*) peragitur.

Confecta igitur ex ſulphate ferri, ac muriate ſodæ miſcella (Cæmentum Regium dicitur), maſſa ex auro argentoque compoſita eidem accurate permiſcetur, ac vehemens admovetur ignis.

In praxi tamen rejicienda videtur hujuſmodi *ſeparatio*, ob acidi muriatici oxygenationem, qua non argenti modo, ſed auri quoque ſolvens ipſum redditur.

ART.

ART. II.

De Fundentibus.

§. 1.

FUNDENTIA appellantur in Docimasia, & Metallurgia ea corpora, quæ refractariorum corporum fusionem facilem reddunt.

Ex quo intelligitur, quantum adcurata illorum cognitio in ejusmodi scientiis intersit, ut iis maxime propriis, debitoque modo, & tempore utamur. Est enim fusio partibus minerarum metallicis explicandis apprime necessaria; eæ autem partes cum lapidibus, ac terris, tamquam matricibus, sunt permistæ, (*Cap. I. Art. III. Def.*) quæ actioni ignis plerumque resistunt, nec sine fundentium auxilio facile liquantur.

§. 2

§. 2.

Fundentia aut minerarum *propria*, aut extrinſecus *applicata* eſſe poſſunt. Propria ſunt, cùm pars metallica iis ſubſtantiis exſtat involuta, quæ ipſæ per ſe illius fuſionem promovere valent. Applicata autem, quum minerarum matrix refractaria eſt, ipſique admoventur corpora, quæ illius fuſionem facilem reddant.

Vtcumque autem res ſit, optima certe matricium cognitio viro Metallurgo neceſſaria eſt. Et quidem, ſi matrix fundentes ſubſtantias contineat, ne fundentia ſuperflua adhibeantur; ſin e contrario, ut eorum habeatur delectus, quum enim pro incredibili mineralium ſubſtantiarum varietate, varia quoque fundentia corpora admoveri debeant, quænam adaptari cuilibet mineræ poſſint, inſpiciendum eſt.

§. 3.

Fundentia corpora aut vi ſua *immediate* agunt, aut inteveniente aliorum *combinatione*. Primum autem, quoties ipſamet ſola ignis actione fuſionem ſubeunt; alterum, quum duæ, pluresve ſubſtantiæ ſeparatim conſideratæ fuſioni aptæ non ſunt, conjunctim autem in vera fundentia abeunt. Ita arena, & argilla, quæ ſeorſum fuſioni obſiſtunt, ſi alia tamen alii copulentur, ad fuſionem citius ſubeundam diſponuntur; ita etiam lapides calcarii, & gypſei, qui nec conjunctim fuſioni apti ſunt, liquefiunt tamen, ſi tertium aliud corpus, v. g. argilla, iis admoveatur.

§. 4.

Minera duplici modo Metallurgiæ materiam præbere poteſt. Metallurgus enim aut illius proprietates in minutis quantitatibus explorat; aut eam in magnis ad proprios, alienoſve uſus, & utilitatem convertit. In utroque autem caſu non omnia fundentia adhiberi poſſunt: in primo ob eorum volumen; in altero ob pretii caritatem. Propria ergo Docimaſiæ

ſiæ in primis, deinde Metallurgiæ fundentia indicabimus.

Ad Docimaſiam præcipue inſerviunt:
1. Salia alkalina,
2. . . . . . neutra,
3. Pulvis carbonum,
4. Anatron, ſ. fel vitri,
5. Fluxus, tum albus, tum niger;

Ad Metallurgiam:
1. Pyritæ,
2. Lapides,
3. Terræ,
4. Scoriæ ex antecedentibus liquationibus obtentæ.

ART.

ART. III.

DE INSTRVMENTIS.

§. 1.

De Tubo Ferruminatorio.

METALLVRGVS ad eas quandoque rerum anguſtias adigitur, ut minerarum tentamina vel ſine neceſſariis inſtrumentis, vel in minutiſſimis materiæ particulis inſtituere cogatur.

Vt igitur incommodis inde provenientibus remedium adhiberetur, inſimulque in Aurificum, Encauſtarum, atque gemmarum Scalptorum gratiam, ann. 1738 *Andræas Swabius* inſtrumentum quoddam curvum, (*Tab. I. Fig.* 1.) *Tubi ferruminatorii* nomine appellatum, invenit, ac vulgavit: cujus utraque extremitas A, et B aperta eſt, ut nimirum aer oris flatu per latiorem Tubi partem A intromiſſus, per anguſtiorem canalis extremitatem B ad candelæ lumen dirigatur, ita ut flammam deflectendo (ut *Fig.* 2 apparet) ejus vim adverſus mineræ portionem (*Fig.* 3),

quæ

quæ fuſioni, aut tentamini ſubjicitur, agere compellat, quæ quidem mineræ portio cavitate A fluxibus propriis involuta repræſentatur (*Fig.* 3, 4).

Hujuſmodi tentamini unica requiritur prævia diſpoſitio, nempe, ut mineræ portio ſuper chalybeam laminam (*Fig.* 5) conteratur: quod ut adcurate fiat, in primis ipſamet minera in centro A laminæ collocari debet, eique annulus (*Fig.* 6) circumponi, ne vel minutiſſima particula diſpergatur, aut pereat: deinde autem proprii adhibentur fluxus.

§. 2.

Tubo prædicto globum C (*Fig.* 7) adjunxit *D. d'Engeſtron*, in quo aer ex A ad B tranſiens, humiditatem, quæ oris flatum perpetuo comitatur, deponeret. Cui etiam fini evulgavit *Bergmannus* Tubum ſuum (*Fig.* 8). (*a*)

§. 3.

Quo hujus inſtrumenti ope tentamina rite inſtituantur, neceſſum omnino eſt, ut flammæ actio adverſus datam mineræ por-

(*a*) Berg. *Opuſc. Phyſ. & Chem.* Tom. 2.

portionem ſine ulla intermiſſione dirigatur. Ea vero operatio duo parit incommoda: 1. enim pulmones fatigat, maxime quum de metallis perfectis fundendis agitur: 2. aer, qui flatu, exſpirationeque evolvitur, quum ſit impurus, nec combuſtioni omnino aptus eſt, et proceſſui idcirco moram infert.

Vt ergo primum vitetur, alterum vero minuatur incommodum, inventus eſt Tubus follibus inſtructus (*Fig.* 9). Conſtat inſtrumentum iſtud folle triplici pede innixo, cui adjungitur Cylindrus ferreus A in ſpiram deſinens, quo Tubus G, vel *g* pro rei neceſſitate ei poſſit aptari (*a*).

§. 4.

Iam vero, quamvis aer athmosphæricus præ exſpirato aere purior ſit, non perinde tamen omnino expurgatus haberi debet: quin e contrario duplici fluido aeriformi conſtat, quorum alter combuſtionem promovet; alter vero illi obſtat (*Lem.* 8). Ex iis autem gas oxygenium ma-

(*a*) *Obſerv. Phyſ.* Roſ. 1786. Tom. 1. M. Haſſenfratz.

maxime combuſtioni favet, eamque, dum omnino exhauſtum non eſt, alit, ac fovet (*Lem.* 9). Quod quum optime animadverterent *Fourcroyus*, *Achardus*, *Galliſchus*, *Lavoiſierus*, *ac Meuſnierus*, gas ipſum oxygenium athmoſphærici aeris loco in ejusmodi tentaminibus adhibuere. Huic autem fini variis uſi ſunt machinis (*a*), quarum eam duntaxat in præſenti adoptamus, quæ (*Fig.* 10) deſcribitur.

Conſtat autem vaſe quodam, ſeu doliolo hydro-pneumatico A, quod aqua ad extremitates *a a a a* impleri poſſit. In eam vero campana vitrea C introducitur, gas oxygenio recipiendo apta; cujus collo adaptatur pars D ex aurichalco fabrefacta, cum ſuo epiſtomio F; in ejuſque extremitate Tubus ferruminatorius E E includitur.

Quum vitrea campanula C gas oxygenio adimpleta eſt, epiſtomium F aperitur. Illico autem gas per tubum E E exiens, flammamque deflectens ad mineram expoſitam, vividiſſimam, rapidiſſimamque combuſtionem generat (*Lem.* 11).

§. 5.

(*a*) Vid. laudatam Memor. 1786 *d'Haſſenfratz.*

§. 5.

De Libra.

AB exactiſſima Libræ conſtructione, rectoque illius uſu pendet optimus tentaminis exitus, adcurataque calculorum ſubductio. Noſtri ergo inſtituti eſt; 1. Libram deſcribere, quæ & pauciſſimis vitiis laboret, et maxima, quoad fieri poteſt, commoda referat: 2. methodum indicare, qua illius ope materia quælibet adcuratiſſime, et ſine erroris periculo, quantum per artem licet, ponderetur.

§. 6.

Libræ conſtructio.

SINT duæ pyramides conicæ ad baſim A B C D conjunctæ (*Fig.* 11), et ad verticem linea A C diviſæ. Hæ Libræ ſcapum conſtituunt, qui ex indurato chalybe conſtructus, et in extremitatibus *e e e e*, quo levior fiat, excavatus eſſe oportet. In ſuperiori baſium parte duo ſunt foramina *f f f f*, quibus duæ laminæ *g g* chalybeæ adaptari debent: in qualibet autem

earum

earum duo iterum exſtabunt foramina duabus cochleis *h h* recipiendis apta, ut in *Fig.* 12 videre eſt.

Harum partium conjunctionem exhibet *Fig.* 13. Quum vero prædictæ binæ laminæ ſint Libræ ſcapo adcurate parallelæ, cochleæque ei perpendiculares, prætereaque earum apices alter alteri ad amuſſim reſpondeant; manifeſtum inde eſt Libræ ſcapum ſuſpenſum fore, libereque oſcillationes facturum, ſi duo quidem ſint plana, in quibus duarum cochlearum extremitates conſiſtant.

Detur Stylobates (*Fig.* 14) I L M ad perpendiculum erectus, ac intra capſulam collocatus in plano ad horiſontem exacte parallelo. Ut autem de paralleliſmo hoc, ſicuti etiam de Stylobatæ perpendiculo certi ſimus, inſervit Tubus communicationis N O P Q, in quo ſpiritus vini continetur.

Stylobates ab L uſque ad M bipartitus in furculæ ſpeciem dividitur, ut Libram recipiat, eaque libere oſcillare poſſit.

Duabus ſtylobatæ extremitatibus duæ quoque laminæ lapideæ *r r* (*Fig.* 15) eximie perpolitæ ac planæ includuntur, in quibus cochlearum apices ſuſtentantur, ut videre eſt in eadem *Fig.* 15, quæ ſtylobatam altero tantum latere repræſentat partem Libræ ſuſtinentem.

Vidimus hucuſque Libræ ſcapum, in ſtylobata ſuſtentatum, intra ſuam capſulam; quæ quidem omnia conjunctim repræſentat *Fig.* 16. Nunc vero, quod ejus conſtructionis reliquum eſt, patefaciamus oportet.

Duabus ſcapi extremitatibus duo apponuntur corpora S S (*Fig.* 16) ex chalybe fabrefacta, a quibus ferrea fila pendent lancibus T T ſuſtinendis accommodata. In alterutra capſulæ extremitate collocatur corpus mobile U U, quod ad arbitrium figi poteſt, deſinitque in aciem X. Ut autem hujus aciei coincidentiam cum ſcapo A, ſi opus fuerit, difiniamus, corpori U U aptatur microſcopium ſimplex Y.

Et ea quidem eſt Libræ conſtructio. Maxima autem illius commoda jam jam breviter exponenda ſunt. §. 7.

§. 7.

Duo maxime in vulgatis Libris earum mobilitati obſtant; ſcilicet,

1. Diſtantia, quæ inter centrum motus, centrumque gravitatis intercedit.
2. Attritus, quem Libræ axis patitur ſupra ſuperficies, in quibus movetur.

Optima ergo erit Libra a nobis deſcripta, ſi duobus iis incommodis, quantum fieri poteſt, obſtiterit.

§. 8.

Libræ ſuſtentatio in cochlearum extremitatibus, quæ ad perpendiculum ſuper duo plana conſiſtunt, pro illius axi eſt. Centrum itaque motus in ea exſtat linea, quæ ab ipſis cochlearum extremitatibus ducta fingitur.

§. 9.

Centrum gravitatis in Libræ ſcapo fixum eſt. Attamen quum cochleæ attolli, deprimique poſſint; poterit idcirco pun-

ctum quoque ſuſpenſionis ſurſum deorſumve adduci. Unde centrum motus, quod in ipſo ſuſpenſionis puncto conſiſtit (§. 8), mobile erit, poteritque pro cujuſvis arbitrio ad centrum gravitatis accedere, aut ab eo recedere; ita ut facili negotio centrum gravitatis cum centro motus coincidere valeat. In quo primum evertitur vulgarium Librarum incommodum.

§. 10.

In noſtra præterea Libra non datur axis tranſverſarius, concavis ſuperficiebus inſiſtens; ſed duæ tantummodo chalybeæ acies, quæ ſuper duas ſuperficies planas, duras, ac perpolitas conſiſtunt. Unde minimus erit in ea Libra attritus, ac fere nullus. In quo quidem alterum evertitur, quantum per artem licet, incommodum.

§. 11.

De Libræ conſtructione, atque præſtantia hactenus. Nunc de illius uſu.

Ponderanda ſit parva auri v. g. quantitas. Ponatur in primis ipſa materia in lance T, quæ extremitati A libræ reſpondet. Deinde in altera lance T apponantur

mi-

minima cupri, orichalchi, arenæ, &c. fragmenta, aut particulæ, donec perfectum cum data auri quantitate æquilibrium obtineatur, ita ut extremitas A aciei X adcurate respondeat.

Auferatur deinde a lance T prædicta auri ponderandi quantitas, ejusque loco cognita pondera substituantur, donec amissum æquilibrium iterum recuperetur.

Hinc ex præcognitis ponderibus justum auri pondus facile erit æstimare.

Illud interim animadvertendum est, Libram hucusque a nobis descriptam altero etiam incommodo carere in vulgatis Libris frequentissimo, scapi scilicet inflexione, qua fit, ut ipsimet scapi inæquales plerumque reddantur; 1. enim in nostra Libra ipsa brachii, seu scapi configuratio nullum ejusmodi inflexioni locum præstat; 2. et si id aliquando eveniret, nullum inde oriretur incommodum, quandoquidem in ejusmodi Libra a brachiorum æqualitate minime æquilibrium pendet. *(a)*

§. 12.

(a) Vid. *Observ. Phys.* Ros. 1781 Tom. 1. D. J. Hyacinthi Magellan.

Vid. *Observ. Phys.* Ros. 1788. pag. 144. M. Ramsden.

§. 12.

De fictitiis ponderibus in minerarum tentamine adhibendis.

QVI mineras examini ſubjicit, ut recte munus ſuum exequatur, tot fictitiis ponderibus uti opus habet, quot Metallurgus in magnis laboribus mineris ponderandis adhibet: alioquin ſæpe ſæpius in errore verſaretur, inutiliterque tempus longioribus reductionibus conſumeret.

Iam vero fictitia, aut docimaſtica pondera in eo ab ordinariis veriſque ponderibus differunt, quod illa multo iis minora ſint: quandoquidem minimis ſubſtantiarum, quæ tentamini ſubjiciuntur, quantitatibus ponderandis adhibentur.

Si ergo verum realeque centumpondium, quo Metallurgi utuntur, libras, uncias, octavaſque unciæ partes contineat, eodem plane modo fictitium centumpondium in tot partes dividendum, ut pondera contineat minora quidem, ſed quæ proportione ſua libras, uncias, octavaſque repræſentent.

§. 13.

§. 13.

Varia igitur fictitia pondera iis, qui mineras tentamini subjiciunt, necessaria ea plane sunt.

1	100 libræ	=	centumpond.
2	64 libr.		
3	32 libr.		
4	16 libr.		
5	8 libr.		
6	4 libr.		
7	2 libr.		
8	1 libr.	=	16 unciis.
9	$\frac{1}{2}$ libr.	=	8 unc.
10	$\frac{1}{4}$ libr.	=	4 unc.
11	$\frac{1}{8}$ libr.	=	2 unc.
12	$\frac{1}{16}$ libr.	=	1 unc.
13	$\frac{1}{32}$ libr.	=	$\frac{1}{2}$ unc.
14	$\frac{1}{4}$ unc.	=	1 octav.
15	$\frac{1}{8}$ unc.	=	$\frac{1}{2}$ octav.

§. 14.

§. 14.

Et ea quidem pondera fieri debent ex lamellis argenteis quadratis, et quæ ſignis, quibus diſtinguantur abinvicem, imprimendis aptæ ſint.

Ut autem pondera iſthæc ſignentur, ſumatur pondus fictitium 64 libr., quod quidem 64 gran. pondus habere poteſt: ſignetur, deindeque cæteris determinandis inſerviet.

Imponatur pondus hocce fictitium 64 libr. bilance docimaſtica (*Fig.* 16), e latereque oppoſito arenula quantum fieri poſſit minutiſſima, ſicca, cribroque decuſſa. Quum autem adfuerit æquilibrium, extrahatur pondus 64 libr.

Arenula vero in duas æquales portiones dividatur, quæ adcuratiſſime in duabus Libræ lancibus librentur.

Tum vero arena ex alterutra lance demiſſa, ejus loco argentea apponatur lamina, aliquantulum prioris laminæ dimidio maior. Et ea quidem ſenſim limæ ope im-

mi-

minuatur, donec perfectum cum arenula, altera Libræ lance relicta, æquilibrium servet. Hæc autem lamina, quum sit prioris dimidio æqualis, erit 32 libr.

Cætera pondera (§. 13) indicata facili negotio habebuntur, si nempe arena, ultimo ponderi determinando inserviens, in duas iterum æquales partes dividatur; ejus namque dimidium sequens dabit pondus, itaque deinceps. Illud tamen animadvertendum, parvulis ponderibus, laminarum loco, optime adhiberi fila argentea rectissima, atque cylindrica.

Iam vero pondus 100 libr. facile habebitur, si nempe altera Libræ lance apponantur pondera 64 + 32 + 4 libr.

Quum enim horum summa centum libras adæquet, pondus profecto ejusmodi summæ dabit centumpondium.

§. 15.

Quum autem aurum, atque argentum pluris quam cæteræ metallicæ substantiæ æstimentur; idcirco ut eorum sinceritatis, aut

aut adulterationis diversi gradus definiri possent, alia inventa est ponderum divisio.

A. . . Et fictitia quidem pondera, quibus varii sinceritatis gradus in argento determinantur, *Denarii* appellari solent. (*Dinheiros.*)

B. . . Quæ vero auri sinceritati determinandæ inserviunt, *Karatia* dicuntur. (*Quilates.*)

Quælibet sane argenti portio in 12 æquales partes divisa supponitur:

A. . . Et si quidem argentum sit omnino purum, appellatur *argentum* 12 *denariorum*;

B. . . Si autem massa 11 argenti, 1 vero mistionis partem contineat, tum vero appellatur *argentum* 11 *denariorum* &c.

Singuli denarii in 24 grana dividuntur, quæ quidem non realia pondera, sed vero denariorum fractiones habenda sunt.

Au-

Aurum quoque, quæcumque illius portio ſumatur, in 24 *Karatia* diviſum ſupponitur.

A. . . Et ſi maſſa æſtimanda aurum ſit puriſſimum, vocatur quidem *aurum* 24 *Karatiorum.*

B. . . Si 23 auri partes, unam vero miſtionis alicujus contineat, erit quidem *aurum* 23 *Karatiorum*; et ita deinceps.

Singula auri *Karatia* in 32 partes diviſa ſupponuntur, quæ nimirum totidem ſunt Karatii cujuſque fractiones.

§. 16.

De Cupella.

CUPELLA eſt vas quoddam fictile, inſtar depreſſioris poculi fabrefactum, in quo recipiuntur metalla, quæ nobilium *excoctioni* (Gall. *affinage*) via ſicca exponuntur.

Ex ea igitur materia fabrefieri debet, quæ ſequentes conditiones adimpleat :

1. Ejus massa ita cohærere debet, ut metalla liquata continere possit; insimulque valde porosa esse oportet, ut iis metallis liberum det transitum, quæ in fusione vitrificationem subierint.

2. Igni violentissimo resistere debet, quin in vitrum abeat.

Substantiæ ejusmodi vasis efformandis aptissimæ sunt animalium ossa, ac vegetabilium cineres.

§. 17.

Ossium præparatio.

1. DIVTISSIME in aqua fervente incoquantur ossa, ut ab iis substantiis expurgentur, quæ massæ ex illorum calce efformatæ vel porositatem minuere, vel vitrificationem promovere possint.

2.

2. In calcem aperto igne redigantur. Calcinatio autem tunc abſoluta habeatur, quum oſſium facies tum intima, tum extima nulla atra labe inquinata fuerit.

3. Calida immergantur aqua, quæ poſtquam deſpumata fuerit, *decantatione* emittatur. Altera deinde infundatur, eademque iteretur operatio.

4. Conterantur tandem; exſiccentur; cribroque incernantur.

Ex ſubacto autem pulvere maſſa conficitur *Cupellis* Docimaſiæ efformandis aptiſſima (*Fig.* 17.)

§. 18.

Cinerum præparatio.

EX vegetabilium cineribus tenuiſſima ſeligatur portio. Ea autem calida aqua ſæpe ſæpius abluatur, donec ipſamet aqua omnino inſipida tandem reddatur.

Ex hoc deinde reſiduo, cum oſſium terra permiſto, magnæ Cupellæ Metallurgicis

gicis tentaminibus inſervientes efformantur. (*Fig.* 18.)

§. 19.

Ratio autem cupellas fabricandi in eo conſiſtit, ut maſſa prædicta aqua in primis humectetur, ita ut paſtam conſtituat, quæ annulo (*Fig.* 19) introducatur; ei deinde imprimatur cylindrus (*Fig.* 20), cujus extremitas A ſegmentum ſphæræ perpolitum valde exprimit, a quo quidem cavitatis cupellæ configuratio pendet.

Hujuſmodi autem cavitas ita efformata eſſe debet, ut vel minima metalli liquefacti quantitas ſegregata obtineatur.

§. 20.

De Tegula Docimaſtica.

TEGVLA *Docimaſtica* (Gall. *Mouſle*) inſtrumentum eſt docimaſticum, figura ſemicylindrica, vel ſphæroidali, magna duritie præditum, ignisque vel violentiſſimi actioni obſiſtens, quod cupellis, cæteriſque vaſis ſcorificatoriis recipiendis inſer-

ſervit, ut illius ope a carbonibus, cineribuſque decidentibus prohibeantur.

A. . . Tegulæ docimaſticæ ſemicylindricæ, parvis cupellis, vaſiſve ſcorificatoriis recipiendis aptæ, ad Docimaſiam proprie ſpectant. (*Fig.* 21, 22.)

B. . . Quæ vero ſphæroidales ſunt, magniſque vaſis excipiendis adcommodatæ, in magnis Metallurgiæ laboribus proprium uſum habent. (*Fig.* 23, 24.)

§. 21.

Sit *Tegula Docimaſtica* (*Fig.* 21). Planum horiſontale A B C cupellis, cæteriſque vaſis recipiendis inſervit. Tectum ſemicylindricum B D C vaſa ipſa a carbonum, cinerumque caſu prohibet. Foramina lateralia E E E E viam igni patefaciunt, ut ſubſtantias metallicas vaſis contentas immediate attingere, earumque nunc fuſionem, nunc vitrificationem promovere valeat; aeri præterea, qui hujuſmodi operationibus perficiendis requiritur,

tur, liberum tranſitum præbent. Latus autem B D C patet omnino, ne operationis progreſſus Philoſophum ſpeculatorem lateat.

Si autem tot aperturæ operationi quandoque noxiæ eſſe videantur, tunc oſtiolum B D C carbonibus, foramina vero E E E E totidem quadrangularibus obturamentis (quæ *Regiſtros* appellamus) obſtruantur (*Fig.* 25.)

§. 22.

De Fornacibus.

C*VPELLATIONIS* operatio, quum in Metallurgicis experimentis frequentiſſima ſit, nec recte omnino, et adcurate in vulgaribus, uſitatiſque fornacibus inſtitui poſſit; aliæ idcirco peculiares fornaces adhibentur, quas *reverberii* appellamus, intra quas *Tegulæ docimaſticæ*, quæ *cupellas* continent, collocantur.

§. 23.

Sunt igitur Fornaces inſtrumenta quædam, et igni continendo, et variis, quibus

bus variæ operationes opus habent, caloris gradibus ſuppeditandis adcommodata.

Quum autem ea calorem gradatim ſuppeditandi ratio ſit neceſſaria, plurimumque a Fornacûm ſtructura pendeat, harum proinde fabricandarum theoriam dabimus.

§. 24.

Tria maxime in Fornace requiruntur;

1. Ut magnum valde caloris gradum producere, ac ſervare valeat;

2. Ut folle non indigeat;

3. Ut caloris gradus pro arbitrio augeri, minuive poſſint.

Primum ac ſecundum obtinentur, quoties aeris fluentis copia libere focum permeare poteſt: actio autem aeris in ignem erit in ratione illius maſſæ, ac celeritatis, cætera ſi ſint paria. Quod ſi præterea ea ſit Fornacis ſtructura, ut aeris copia pro lubitu augeri, minuive poſſit,

gradus quoque caloris minuere vel augere in noſtra erit poteſtate ; quod erat tertium in Fornace requiſitum.

§. 25.

Sit ſpatium quodlibet lateraliter undique clauſum , deſuper autem , inferneque apertum. Si media hujus ſpatii parte corpora combuſtibilia ardeant, ignis calor ſuperiorem aerem rarefaciendo , vacuum quoddam efformabit ab inferiori aere , vi incumbentis columnæ aſcendente , ſtatim adimplendum. Jam vero tum ſuperioris aeris rarefactio , tum inferioris aſcenſus continuo ſibi ſuccedent , dum perdurabit combuſtio : habebitur ergo hoc modo aeris fluentis , & continuo renovati copia , quæ ſpatium datum liberrime permeabit.

Proportiones altitudinis ac diametri ſuperioris partis ſpatii ad altitudinem ac diametrum inferioris partis dabunt maiorem , minoremve caloris intenſitatem.

Quislibet præterea datus caloris gradus augeri adhuc , minuive poterit ,

rit, prout oſtiola quædam diverſis ſpatii punctis exiſtentia aperta, clauſave fuerint.

§. 26.

Sit ſpatium (*Fig.* 26) tribus partibus *a a a a*, *b b b b*, *c c c c* conſtans. Pars *b b b b* Fornacis corpus conſtituit, habetque diametrum 1. pedis, altitudinem vero 18 pollicum: illius parietes ſunt 2 pollicum craſſitudinis; quare Fornacis diametros = 8 poll. (*Fig.* 27.)

Corpus iſtud in tres iterum partes, ſeu horiſontales ſectiones B, C, D dividitur.

D eſt veluti officina, ſeu *laboratorium*, in quo *Tegula docimaſtica* collocatur. Ejus porta n.° 4 eſt 4 poll. lata, alta vero 3 $\frac{1}{2}$ poll.

Alia præterea datur porta duplici foramine inſtructa, pro commodiori progredientis operationis obſervatione (*Fig.* 28.)

C eſt focus, cujus porta n.° 3 lata eſt 5 $\frac{1}{2}$ poll., alta vero 4 poll.

B eſt cinerarium, cujus porta n.° 2 alta eſt 4 poll., lata 8 poll.

Fundus cinerarii B aperiri, claudique pro arbitrio poteſt; ad amuſſimque reſpondet columnæ A, quæ intus cava eſt, portamque habet n.° 1. Collocatur autem ſublimis e terra, ſupra quatuor lateres, quo maxima fluentis aeris copia libere intrare poſſit; ita ut aperto cinerarii fundo, clauſaque porta n.° 2, aer ipſe portam alteram n.° 1 ingrediatur, totumque Fornacis ſpatium permeet.

Pars *c c c c* pyramide E conſtat, ac duplici tubo, ſeu camini ſpiraculis F, G. Pyramis E 9 poll. alta eſt, ac prope apicem truncata, ubi aperturam 3 pollicum habet, tubis adaptandis propriam. Tubi autem altitudinem habent 20 poll., latitudinem vero 4.

In aliquo pyramidis E plano exſtat porta ſemicircularis n.° 5, quæ 6 $\frac{1}{2}$ poll. lata eſt, alta autem 4 poll., carboni intromittendo inſerviens.

Internam hujus fornacis conſtructionem exhibet *Fig.* 29.

§.

§. 27.

Quum in foco C corpora combuſtibilia ardent, ignis calor aerem in D, E, F, G contentum rarefacit: totum autem illud ſpatium extemplo novo aere impletur, qui ſive per portam n.° 2, ſive, ea clauſa, apertoque cinerarii fundo, per alteram n.° 1 ingreditur. Primo in caſu *Cupellæ*, altero *Fuſionis Fornacem* habebimus. Et ea quoad Fornacûm theoriam ſatis ſint, quæ quidem facili negotio ad uſum reduci poſſunt.

CAP. III.

De nonnullis veritatibus ad theoriam illuſtrandam accomodatis.

Lem. I.

CORPVS combuſtibile illud vocatur, quod ex natura ſua oxygenio copulari nititur.

Lem. II.

Corpus combuſtibilitatem ipſi propriam amittit, cum ejus ad oxygenium niſus, ob illius cum ipſo oxygenio ſaturationis ſtatum, omnino evanuit.

Lem.

Lem. III.

Idem corpus combuſtibile iterum devenit, quoties ipſi oxygenium quomodocumque abſtrahitur.

Lem. IV.

Acida cuncta communi gaudent acidificationis principio.

Lem. V.

Principium hoc acidificans, acidis omnibus commune, ad eorumque conſtitutionem neceſſarium, oxygenium eſt.

Lem. VI.

Radicalia vero acidificabilia in unoquoque acidorum differunt, ex illorumque varietate diverſa pendet acidorum natura, ac proprietates.

Lem. VII.

Aer vitalis ex oxygenii cum calorico compoſitione provenit.

Lem.

Lem. VIII.

Aer athmofphæricus ex gas oxygenii, & gas azotici, feu potius oxygenii azotisque, in ftatu gas conftitutorum, unione originem ducit.

Lem. IX.

Inter fluida quælibet elaftica vitalis tantum aer fubftantiarum metallicarum infervit combuftioni.

Lem. X.

Metallicæ fubftantiæ in aere athmofphærico combuftibiles exiftunt, quod oxygenium, in cujus mutuos amplexus ruunt, aere ipfo inexiftit.

Lem. XI.

Quæ in aere vitali locum obtinet combuftio, vividiffima eft, ac rapidiffima.

Lem. XII.

Quamvis fubftantiarum metallicarum com-

combuſtioni aer vitalis maxime inſerviat, non integer tamen in iiſdem fixus ipſe redditur, ſed ejus tantum baſis, oxygenium.

Lem. XIII.

Rapida ſubſtantiarum metallicarum combuſtio cum caloris luciſque evolutione conjuncta eſt, quæ ab aeris vitalis ſubſtantia ſegregantur.

Lem. XIV.

Subſtantiæ metallicæ ſunt corpora ſimplicia.

Lem. XV.

Metallicarum ſubſtantiarum oxydatio, ſive aquæ, ſive ignis, ſive aeris, aut acidorum denique ope fiat, earumdem ſubſtantiarum cum oxygenio compoſitio nunquam non eſt.

Lem. XVI.

Oxyda metallica ex primo oxygenationis gradu proveniunt.

Lem.

Lem. XVII.

Oxyda metallica metallis, a quibus originem duxerunt, graviora ſunt.

Lem. XVIII.

Menſtrum, ut præſentiſſima obtineatur diſſolutio auri, eſt acidum nitro-muriaticum, vel muriaticum oxygenatum.

Lem. XIX.

——— Platini, eſt acidum nitro-muriaticum, vel muriaticum oxygenatum.

Lem. XX.

——— Argenti, acidum nitricum.

Lem. XXI.

——— Cupri, acidum nitricum.

Lem. XXII.

——— Ferri, acidum ſulphuricum, vel nitricum.

Lem.

Lem. XXIII.

——— Stanni, acidum nitro-muriaticum, vel muriaticum oxygenatum.

Lem. XXIV.

——— Plumbi, acidum nitricum.

Lem. XXV.

——— Niccoli, acidum nitricum.

Lem. XXVI.

——— Zinci, acidum ſulphuricum, vel nitricum.

Lem. XXVII.

——— Arſenici, acidum nitro-muriaticum.

Lem. XXVIII.

——— Wiſmuthi, acidum nitricum.

Lem.

Lem. XXIX.

——— Cobalti, acidum nitricum, vel muriaticum.

Lem. XXX.

——— Magnesii, acidum nitricum.

Lem. XXXI.

——— Molybdæni, acidum nitricum, vel arsenicale.

Lem. XXXII.

——— Stibii, acidum nitro-muriaticum.

Lem. XXXIII.

——— Tunsteni, acidum muriaticum, vel nitricum.

Lem. XXXIV.

——— Hydrargyri, acidum nitricum, vel sulphuricum.

Lem. XXXV.

Subſtantiæ metallicæ aptatis menſtruis diſſolutæ ex ſolutionibus deturbari poſſunt.

Lem. XXXVI.

Corpora ad præcipitationes inſervientia enumerantur ſalia alkalina, liquores acidi, ſalia compoſita, aqua, terræ, necnon metalla ipſa.

Lem. XXXVII.

Ex dato præcipitati pondere, ſubſtantiæ metallicæ diſſolutæ quantitas æſtimari poteſt.

Lem. XXXVIII.

Auri 110 grana per ſodam præcipitata, ex ſolutione nitro-muriatica, reſpondet gr. - - - - - - - - - - - - - - - - - 100 Reguli.

— per carbonatem ſodæ - 106 = 100 Reg.

— per ſulphatem ferri - - 100 = 100 Reg.

Lem.

Lem. XXXIX.

Argenti 129 gr. per carbonatem ſodæ præcip. ex ſolut. nitrica - - - = 100 Reg.

— per ſodam præcip. - 112 = 100 Reg.

— per pruſſiatem potaſſæ 145 = 100 Reg.

— per muriatem ſodæ - 133 = 100 Reg.

— per ſulphatem ſodæ - 134 = 100 Reg.

Lem. XXXX.

Cupri 194 per carbonatem ſodæ præcip. ex ſolut. nitrica - - - - - = 100 Reg.

— per ſodam præc. - - - 158 = 100 Reg.

— per pruſſiatem potaſſæ 530 = 100 Reg.

Lem. XXXXI.

Ferri gr. 225 per carbonatem ſodæ præc. ex ſolut. muriatica, vel ſulphurica, gr. reſpondent - - - - - - - - - - 100 Reg.

— per ſodam - - - - - - - 170 = 100 Reg.

— per pruſſiatem potaſſæ 590 = 100 Reg.

Lem.

Lem. XXXXII.

Stanni gr. 131 per carbonatem ſodæ præc. ex ſolut. nitro-muriatica = 100 Reg.

— per ſodam - - - - - - - 130 = 100 Reg.

— per pruſſiat. potaſſæ - 250 = 100 Reg.

Lem. XXXXIII.

Plumbi gr. 132 per carbonatem ſodæ præc. ex ſolut. nitrica - - - - = 100 Reg.

— per ſodam - - - - - - - - 116 = 100 Reg.

— per ſulphat. ſodæ - - 143 = 100 Reg.

Lem. XXXXIV.

Niccoli gr. 135 per carbonat. ſodæ præc. ex ſolut. nitrica - - - - = 100 Reg.

— per ſodam - - - - - - - 128 = 100 Reg.

— per pruſſ. potaſſæ - - 250 = 100 Reg.

Lem. XXXXV.

Zinci gr. 193 per carbonat. ſodæ præc. ex ſolut. nitrica - - - - - - - - - = 100 Reg.

per

— per sodam - - - - - - - 161 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 495 = 100 Reg.

Lem. XXXXVI.

Arsenici gr. 180 per prussiat. potassæ præc. ex solut. nitro-muriat. = 100 Reg.

Lem. XXXXVII.

Wismuthi gr. 130 per carbonat. sodæ præcip. ex solut. nitrica - - - = 100 Reg.

— per sodam - - - - - - - 125 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 180 = 100 Reg.

— per aquam - - - - - - - 113 = 100 Reg.

Lem. XXXXVIII.

Cobalti gr. 160 per carbonat. sodæ præcip. ex solut. nitrica - - - = 100 Reg.

— per sodam - - - - - - - 140 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 142 = 100 Reg.

Lem.

Lem. XXXXIX.

Magnesii gr. 180 per carbonat. sodæ præcip. ex solut. nitrica - - - = 100 Reg.

— per sodam - - - - - - - 168 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 150 = 100 Reg.

Lem. L.

Stibii gr. 140 per carbonat. sodæ præc. ex solut. nitro-muriatica - - - = 100 Reg.

— per sodam - - - - - - - 138 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 138 = 100 Reg.

Lem. LI.

Hydrargyri gr. 110 per carbonat. sodæ præcip. ex solut. nitrica - = 100 Reg.

— per sodam - - - - - - - 104 = 100 Reg.

— per prussiat. potassæ - 119 = 100 Reg. (*a*)

Lem.

(*a*) Circa platini, molybdæni, ac tunsteni præcipitationes, pauca adhuc exstant experimenta.

Lem. LII.

Oxydi antimonialis gr. 138, ab acido nitrico oxydati, reguli gr. 100 respondent.

Lem. LIII.

Stanni gr. 100, ab eodem acido oxydati, gr. 140 largiuntur.

Lem. LIIII.

Zincum, ferrum, cuprum, metalla reliqua, paucis exceptis, sub regulina forma, ex suis menstruis dejiciunt.

Lem. LV.

Dum metalla alia ab aliis sub forma reguli præcipitantur, ponderis decrementum, quod in præcipitante amissum est, prænotari debet, ac in præcipitato, quod ex nova solutione obtinetur, subducendum est: nobis gitur subducta hæc quantitas erit $= a$.



PARS ALTERA.

SECTIO PRIMA.

DE

DOCIMASIA.

CAP. I.

§. I.

DOCIMASIA ea eſt ſcientia, quæ ſubſtantiarum mineram quamlibet componentium diverſitatem, & quantitatem tentaminis via determinat; æſtimans nimirum ex effectu laboris circa exiguas quantitates ſuſcepti, quinam ex magnis laboribus effectus, utilitateſque capi poſſint.

§. 2.

Ea igitur ſcientia chemicam continet analyſin, in qua etiam uſus calculi locum

habet. Ejus vero finis est exacta substantiæ, substantiarumve metallicarum, quæ mineris continentur, speciei, earumque inter se proportionis cognitio; ita ut illius ope, quomodo substantiæ aliæ ab aliis disjungendæ, atque ad utilitatem convertendæ sint, definire valeat Philosophus.

§. 3.

Quum autem hanc scientiam non sub ea generali ratione (quod quibusdam placuit) pertractemus, ut omnium mineralium tentamina comprehendat; idcirco mineras tantum pro illius objecto constituimus. (*Part. I. C. I. Art. VII.* §. 2.)

§. 4.

Ante Agricolam nulla erat nisi in Laboratoriis Docimasia, cujus quidem præcepta experimentis solum nixa alii ad alios quasi traditione quadam transmittebant. Ergo primus ille fuit, qui utilissimam hanc scientiam, quam Metallurgiæ basim recte appellaveris, e chao fere eduxit; quem postea subsequuti sunt *Erckerus*, *Modestinus Fachsius*, *Allonsus Barba*, *Edwardus*,

dus, *Schindlerus*, *Kieslingus*, *Geoffroyus*, *Gelbertus*, *Schluterus*, *Hellotus*, *Screiberus*, *Delius*, *Monetus*, *Cramerus*, *Buquetius*, *Henckelius*, a quibus plurima utilia repetas. Maximam tamen huic ſcientiæ perfectionem addiderunt *Stablius*, *Bergmannus*, *Sagius*, aliique.

§. 5.

Metallicas ſubſtantias omnino puras raro admodum nobis exhibet natura: quin imo eas in penitiſſimis terræ abditis recondit, iis plerumque ſubſtantiis copulatas, quæ valde illarum proprietates immutant: unde hominis eſt labore & induſtria eas e terræ latebris educere, alias ab aliis ſejungere, & propriis iterum qualitatibus quodammodo exornare: aſt quum nec metallicarum ſubſtantiarum qualitas, atque natura, nec quantitas atque proportio ſimplici mineræ intuitu determinari poſſit, Docimaſiaque certo utrumque definiat (§. 1.), inde eſt, quod una ea ſit ſcientia, quæ Metallurgum de ſuorum laborum fructu capiendo certum reddat; ſine qua profecto neque metallorum fundendorum, neque monetæ cudendæ offici-

cinæ aut exſtare, aut certe utiles eſſe poſſunt: tanta ſiquidem eſt Docimaſiæ neceſſitas, & in publicam felicitatem commoda.

§. 6.

Subſtantiæ metallicæ, quamvis generalibus quibuſdam attributis inter ſe omnes conveniant (*Part. I. C. I. Art. I.*); differunt tamen, tum proprietatibus quamplurimis (*Art. II.*), tum diverſo, quo reperiuntur, ſtatu. (*Art. III.*)

§. 7.

Quin etſi mineralogicæ notiones (*Part. I. C. I. Art. IV.*) Tubi ferruminatorii ope ratione (*Part. I. C. II. Art. III.*) confirmatæ ſatis eſſent, quo minera quælibet cognoſci, atque in certam claſſem reduci poſſet; attamen quum Docimaſia non ſolum circa mineræ ſpeciem, ſed & circa ſubſtantiarum metallicarum proportionem verſetur (§. 2), huic fini conſequendo aliæ proculdubio operationes requiruntur.

§. 8.

§. 8.

Duplex autem eſt hujuſmodi operationum ſpecies: aliæ ſiquidem univerſas mineras generatim reſpiciunt; aliæ vero in determinato duntaxat mineræ cujuſvis ſtatu locum habent. Ac de prima quidem ſpecie hoc Capite agemus, cæteras tractaturi, quum ſingulas metallicas ſubſtantias perpendentes, ſpecialem earum practicam exponemus.

§. 9.

Iam vero Docimaſiæ duplex quoque exſtat ſpecies, quarum prima *Sicca* eſt, altera *Humida*. Nunc de prima. Quum autem illius vitia, & incommoda obſervaverimus, tum quidem de altera, ejuſque præſtantia ſermonem faciendi locus erit.

§. 10.

De Docimaſia Sicca.

QUandoquidem ſubſtantiæ metallicæ inæqualiter in mineris exſtant diſtributæ (§. 5); inde eſt, quod plerumque nec omnes

omnes in eadem minera venæ, nec eædem in diversis locis ex æquo divites sint. Prima ergo Docimasiæ operatio in metallicis substantiis debite commiscendis versatur. (*Part. I. C. II. Art. I.* §. 3.)

§. 11.

Ex data igitur minera tres sumantur æquales portiones ; alia nimirum ex divitiori vena ; alia ex minus divite ; tertia denique ex pauperrimo loco desumpta, quod etiam fieri debet, si unica tantum vena constet minera. Prædictæ tunc permisceantur portiones, triturenturque, ut nempe triturationis commoda (*P. I. C. II. Art. I.* §. 1.) obtineantur.

§. 12.

Ex ea vero ita præparata mineræ portione duo sumantur, triave centumpondia (*P. I. C. II. Art. III.* §. 13.) in Docimastica Bilance (*Fig.* 16) adcuratissime librata, quæ deinde ustulentur. (*P. I. C. II. Art. I.* §. 4.)

§. 13.

§. 13.

Uſtulatio in Docimaſia eadem ſemper eſt, quod ad vaſa adtinet: at ſi diverſæ conſiderentur mineræ, varia quoque eſſe poteſt.

Docuimus nimirum in *I. Part.* uſtulationem eo tendere, ut corpora volatilia, quæ vel fuſioni obſtant, vel, ſi eam promoveant, metallicarum tamen ſubſtantiarum puritiem vitiant, evolvantur: quamobrem quælibet mineræ portio, poſtquam trituratione in minutiſſimas partes diviſa fuit, vaſe quodam ignis actioni ſubjiciénda.

Trituratio hîc ſpeciatim requiritur, ut aucto ſuperficierum numero, volatilia corpora facilius erumpant.

§. 14.

Quum vero mineræ quædam vi fluidorum elaſticorum crepitantes huc & illuc metallicas partes disjiciant, quæ, minimæ quamvis, in errorem tamen inducere poſſent; idcirco, ut huic malo occuratur, in ſubli-

ſublimatorio vaſe mineram uſtulare oportebit, qua præparatione duo conſequuntur:

1. Tentaminis perfectio: ſervata namque eadem ſuperficie, ſufficientique ſpatio, volatilia corpora heterogenea facillime evolvi, & in ſuperiori vaſe recipi poſſunt; impedita tamen metallicarum particularum diſſipatione, quæ alioquin inevitabilis foret.

2. Iuſtæ mineraliſantis ſubſtantiæ quantitatis cognitio: quæ quidem obtinetur non ex ponderis inter mineram uſtulatam, ac non uſtulatam, differentia; (minera ſiquidem uſtulata, quum ex parte ſaltem oxydationem patiatur, majus pondus ex oxygenio acquirere debet;) ſed vero ex corporum, quæ uſtulatione avolarunt, & ſub interna ſuperioris vaſis parte colliguntur, pondere.

Et ea ſane ratio eſt, cur in cujuslibet mi-

mineræ tentamine uſtulatio, quod ad vas uſtulatorium, eadem ſemper ſit: nec valde interſit, exſtet, nec ne cum atmoſphærico aere contactus (contra atque opinatus eſt *Cramerus* in *Docim.* Tom. I, p. 29, §. 126); caloricum namque verum eſt vaporum vehiculum.

§. 15.

Iam vero, quod ad diverſas mineras, diverſa quoque eſt uſtulatio; cujus quidem rei eæ ſunt rationes:

1. Quia pro varia corporum, quæ evolvenda erunt, quantitate, & cum metallicis ſubſtantiis adhæſione ac nexu, majori etiam, minorive uſtulationum numero ſubjicienda eſt minera.

2. Quia pro diverſo fuſibilitatis, volatilitatiſque gradu, quibus tum metallicæ, tum cæteræ ſubſtantiæ pollent, juſte æſtimandum eſt, quinam caloris gradus adhiberi debeant.

§. 16.

§. 16.

Uſtulatio tunc perfecta putabitur, quum minera proprium oxydi ſui colorem emiſerit. Aſt ſi minera cognita adhuc nobis non fuerit, alia erunt perfectæ uſtulationis indicia; ſcilicet, quum nullus ſulphuris, arſenicive odor ſentiatur, quumque, novo papyraceo obturamento vaſi appoſito, igneque continuato, nulla tamen obturamento corpora adhæreſcant.

§. 17.

Mineræ uſtulationem ſequitur illius reductio, quæ quidem *Fundentium*, ac *Reductivorum* in Part. I. C. II. Art. II. deſcriptorum ope perficienda eſt, quo nempe promptiſſima ſit exoxydatio. Fundentia tamen ac Reductiva tum qualitate, tum quantitate varia eſſe oportet. Et, quod ad Fundentia quidem, duo animadvertere eſt:

1. Non omnes metallicas ſubſtantias eodem fuſibilitatis gradu pollere; ac proinde probe notandum, quemnam tentanda minera gradum

dum attingat, quo ſcilicet vehementiora fundentia, eaque in majori quantitate admoveantur, aut e contrario.

2. Mineræ matricem aut fuſibilem, aut refractariam eſſe poſſe. (*P. I. C. II. Art. II.*) Primo in caſu minorem fundentis quantitatem adplicari oportere, quum & ipſa mineræ matrix fundentis vices agat. Altero, fundentia maxime activa, & in majori quantitate opus eſſe, quum non ſolum metallica ſubſtantia, ſed matrix etiam fundenda ſit.

Quod vero ad Reductiva adtinet, duo etiam probe perpendenda ſunt:

1. Diverſus metalli oxydationis gradus;
2. Maior minorve ipſum exoxydandi difficultas.

§. 18.

Diximus hucuſque, quomodo per por-

tio-

tiones commiſcenda minera (§. 11); quænam quantitas in tentamen aſſumenda (§. 12); qua ratione uſtulanda, attenta nimirum mineræ, mineraliſantium, matriciſque natura (§. 13, 14, 15); quandonam uſtulatio perfecta habenda ſit (§. 16); & quænam Reductiva, ac Fundentia adhibenda pro varia mineræ, matriciſque ſubſtantia (§. 17). Nunc ergo, qua arte tentamen perficiatur, exponendum eſt.

§. 19.

Sumatur quædam mineræ portio (§. 12), eaque uſtulata cum alkalinis, neutriſve ſalibus miſceatur, & cum albo aut nigro fluxu in ea proportione adhibitis, quæ mineræ ſtatui, ac naturæ conveniens judicabitur. Adjungatur præterea quædam fellis vitri, ac ferri ſcobis portio, omniaque ita permiſta in catinum conjiciantur, ita tamen, ut ſemiplenus ipſe remaneat. Injiciatur deſuper muriatis ſodæ decrepitati quantum materiæ tegendæ ſufficiat. Adcurate deinde occludatur catinus, totuſque luti humor blando exſiccetur igne.

Introducatur poſtea catinus in forna-

nacem (*Fig.* 26) ; claudatur cinerarii fundus ; aperiaturque portula (n.° 2). Altera tum portula (n.° 5) tantum carbonis injiciatur , donec catinum operiat; accensoque igne ita temperetur ejus calor , ut catinus sensim incandescat. Carbone denique repleatur fornax , clausaque porta (n.° 2), aperiatur cinerarius , & pòrta (n.° 1) , ut nimirum perfecta obtineatur fusio.

Continuato igne per illud temporis , quod perfectæ fusioni obtinendæ requiritur , catinus e fornace extrahatur , perpendicularique situ servetur : levibus deinde ictibus feriantur ejus latera : tum vero frigescat : ac tandem infringatur.

Scholion.

Mineram cum salibus, fluxibus, ac vitri felle permiscemus :

> Quum enim minera exoxydanda, ac fundenda sit , Reductiva profecto , Fundentiaque requiruntur. Fel autem vitri mutuam cum fluxibus ad mineræ fusionem operam confert.

Ad-

Adjungitur ferri ſcobis pauca quantitas:

Enim vero mineræ, præſertim pyriticoſæ, eam cum ſulpure adfinitatem habent, ut, vel uſtulatione peracta, ſulphuris adhuc particulæ mineræ adhærentes remaneant. Quum ergo ſulphur univerſis fere metallicis ſubſtantiis adhæreat (*Part. I. C. I. Art. II.* §. 7. VIII.), ſive cum fluxuum alkalinis copulatum ſulphuris hepar, quod univerſas metallicas ſubſtantias diſſolvit (§. 7. IX.), efformare poſſit; idcirco ferrum adhibetur, ut totum omnino ſulphur abſorbeatur.

Catinus ſemiplenus remanere debet:

Ut nimirum, ſi corpora ibi contenta efferveſcentia rarefiant, attamen luta minime rumpantur.

Deſuper deinde injicitur ſodæ murias:

Quo nempe aeris contactus, & cum

cum eo operationis vitium, perturbatioque vitetur.

Adhibentur fluxus jam efformati; murias fodæ decrepitatum; exficcaturque præterea catinus, antequam in fornacem mittatur:

Idque, quo minus detonatione, quæ fluxuum formationem comitari folet, vas rumpatur; quod etiam incommodum, tum ex aqua muriatis fodæ, tum ex luti humore in vapores refoluti, provenire poterat.

Mitior primum adhibetur ignis:

Ut nempe vas operationis vim fufferre poffit.

Catinus è fornace eductus perpendiculariter fervatur:

Quo fcilicet proprius unicuique fubftantiæ ibi contentæ locus idem, immutabilifque permaneat.

Levibus ictibus catini latera feriuntur:

Ut minimæ quædam metallicæ particulæ, quæ adhuc fluidis ſcoriis immiſtæ manent, eo motu agitatæ, majori ſua ſpecifica gravitate ad fundum vaſis deſcendant, ibique coacerventur.

Catinus tandem frigeſcere debet; poſteaque confringi:

Ut nimirum regulum omnino compactum, ſcoriiſque penitus ſeparatis, obtineatur.

§. 20.

Fracto catino, ſi regulum aſperum & cavernoſum apparuerit, ſcoriæque ſpongioſæ, ac metallicis globulis refertæ, iteranda erit operatio, quum tentaminis finem nondum fuerimus aſſequuti. Tumque ſolum proceſſus perfectus putabitur, quum ſcoriæ apprime fuerint compactæ, globuluſque metallicus ſuperficiem exhibuerit perpolitam, convexam, nativoque fulgore & colore præditam.

§. 21.

Documus (§. 19) qua methodo tentandæ ſint eæ mineræ, quarum reductio difficillima habetur. Quum autem agentium vim ac virtutem explicaverimus (ejuſdem §. 19 Scholio); facile inde erit intelligere, quænam in aliis mineris omittenda, prout nimirum major minorve fuerit in iis tentandis difficultas.

§. 22.

Nunc vero, ut totius operationis finem conſequamur, adnotare primum oportet duplicem illum eſſe (§. 2); nimirum ſubſtantiæ, ſubſtantiarumve metallicarum, quæ mineris continentur, 1. ſpeciem, 2. proportionem cognoſcere.

A... Et quoad ſpeciem, ſi minera quidem unicam metallicam ſubſtantiam contineat, facillime ea cognoſcetur; metallum enim vero, aut ſemimetallum ſeſe liquido obſervatori patefacit.

B... Quod autem ad proportionem adti-

tinet; regulum in primis ex operatione obtentum in bilance (*Fig.* 16) librare oportet: dein vero illius pondus cum pondere ad tentamen aſſumpto (§. 12) comparare; indeque ſequentem inſtituere proportionem . . . .

Fictitium centumpondium eſt ad illud verum, ut prioris productum ad productum alterius.

Hinc vero juſte æſtimabitur, quantum utilitatis ex magnis circa mineram ſuſceptis laboribus capere liceat.

§. 23.

Ex iis, quæ circa proceſſum via ſicca inſtitutum dicta hucuſque ſunt, illud cum *Bergmanno* colligendum eſt: tria nimirum in Docimaſia ſicca omnino requiri, quod ſi vel unum deſit, imperfectum erit, vitioſumque tentamen.

1.° Enim quælibet ſive metalli, ſive ſemimetalli portio adcuratiſſime exoxydari debet, huncque ſtatum ſervare.

2.°

2.° Perfecta requiritur omnium substantiarum fusio.

3.° Ne una quidem metallicæ substantiæ atomus remanere debet, quin ad fundum vasis descendat.

A. . . Ac prioris quidem requisitæ conditionis ea ratio est : quod sine exoxydatione regulus obtineri non possit ; at si obtentus quidem iterum oxydetur, tunc vero jacturam patiatur.

Iam vero, qui via sicca adhibentur fluxus, naturam habent salinam, ac proinde metallicam substantiam aliquantum petunt, quod experientia patet, quum scoriæ oxydorum colore tinctæ appareant. Fieri ergo potest, ut quædam metallicæ particulæ aut omnino non exoxydentur ; aut, si id quidem, oxydationem iterum patiantur, quod sane tentaminis perfectioni adversatur.

B. . . Aliud quoque requisitum plane necessarium est. Enim vero processus tunc solum perfectus putatur, quum regulus splendens,

con-

convexus, ac ſuperficie æquali admodum, ſcoriæ vero compactæ apparent (§. 20). Iam vero tum ad harum vitrificationem, tum ad illius reductionem perfecta omnino requiritur fuſio.

Hæc autem ut via ſicca obtineatur, aeris contactum penitus vitare oportet (Schol. §. 19); proindeque proceſſum clauſis vaſis perficere (§. 19). Quo fit, ut caloris gradus adcurate metiri non poſſimus. Inde autem facile continget, ut majori minorive, quam oportet, calore adhibito, regulus minuatur, neque tutum circa mineram judicium ferre poſſimus.

C... Tertium tandem requiſitum nihilominus neceſſarium eſt. Nam fluida corpora heterogenea, diverſa denſitate prædita, proprium ſibi locum gravitate ſua petunt; ac proinde metallicæ ſubſtantiæ, quum ſint graviores, ad fundum vaſis deſcendent. Iam vero quandoquidem reguli ac mineræ pondera ſunt in-

inter ſe comparanda (§. 22) ; requiritur profecto, ut nulla, vel minutiſſima metallica particula a toto ſeparata remaneat ; hinc enim pendet juſta mineræ æſtimatio.

At via ſicca ea de re certi eſſe non poſſumus : minimæ ſiquidem metalli particulæ, quæ fluidæ, ac tenaci ſcoriarum maſſæ quaſi immerſæ agitantur, non omnes attritum, quem ibi patiuntur, ſuperare, reguloque adjungi poſſunt.

§. 24.

Aliud tandem adhuc incommodum via ſicca ſecum fert. Nimirum ; etſi metallicæ ſubſtantiæ fuſæ majori ſua gravitate fundum vaſis petant; attamen ſi non unius ſolum, ſed diverſarum ſpecierum eæ ſint, inter ſe uniuntur, *miſtionemque* efformant (*P. I. C. I. Art. II.* §. 7. XVI.). Quum ergo metallicæ mineræ duas, tres, quatuor, pluresve diverſas metallicas ſubſtantias plerumque contineant; ex iis profecto exoxydatis (ſi in eo ſint ſtatu) ac fuſis aliæ aliis adhærebunt, ſed permiſtæ quidem, ita ut non plane, ac dilucide,

omni-

omnique dubio procul ſe ſe obſervatori prodant.

Et ea quidem ſunt, quæ viam ſiccam comitantur, incommoda: quæ omnia, aut ſaltem maxima ex parte ſi via humida vitentur, ea profecto & ſecurior, & adcuratior habenda erit.

§. 25.

De Docimaſia Humida.

SUbſtantiæ metallicæ in triplici tantum ſtatu reperiuntur (*P. I. C. I. Art. III.*) nimirum;

1. Nativo,
2. Mineraliſato,
3. Salino.

A. - - Quæ ad priorem ſtatum pertinent, dupliciter ſeſe produnt:

1. Heterogeneis corporibus permiſtæ;
2. Matrici coagmentatæ.

Primo in caſu præſto nobis eſt ſimpliciſſima lotionis operatio. (*P. I. C. II. Art. I.* §. 2.)

Al-

Altero autem, probe perpendendum eſt matricem ne, an ſubſtantiam ipſam metallicam ſolvere oporteat, quænamque menſtrua ad id adhibenda ſint.

B. - - - Si metallicæ ſubſtantiæ in ſtatu mineraliſato reperiantur, tunc profecto tentaminis finem via humida conſequemur; qua non ſolum ipſaſmet ſubſtantias ab iis, quæ metallicæ non ſunt; ſed etiam alias ab aliis facili negotio ſegregabimus.

Novimus enim vero (ex *Lematib.*) quænam ſint menſtrua unicuique ſubſtantiæ propria: pariterque nobis notum eſſe poteſt (*Lem.* 36), quænam corpora iis præcipitandis apta ſint. (*a*)

C. - - Eademmet theoria in eas transferri poteſt ſubſtantias, quæ ſtatu ſalino fuerint repertæ.

§. 26.

(*a*) In iis mineris, in quibus ſulphur acidorum actioni in metallicas ſubſtantias obſiſtit, uſtulatio præmittenda eſt.

§. 26.

Præcipitatorum ope duo nobis innotescent, quæ tentaminis objectum constituunt: scilicet substantiarum metallicarum

1. Species,

2. Proportio.

Præcipitata enim vero in triplici forma obtineri possunt: nimirum

1. in statu Reguli,

2. ---- Oxydi,

3. ---- Combinationis.

A. --- Primo in casu ex caracteribus classim; inde vero *speciem* cognoscemus.

Ex obtenti autem ponderis comparatione cum eo quod sumpsimus, substantiarum *Proportio* eruenda erit (§. 22).

B. --- Altero, ac tertio casu ex proprietatibus, quas in præcipitatis notabimus, *Species* nobis innotescet.

Quum-

Quumque (ex *Lematib.*) noverimus, quantum ponderis iis præcipitatis accedat, quæ determinatis præcipitantibus obtinentur, hujus excessus subtractione facta, cum eo, quod ponderis residuum fuerit, eamdemmet comparationem (§. 22) instituemus, e qua tandem quæsita eruitur *Proportio.* (*a*)

§. 27.

Præparationes Docimasiæ humidæ tentaminibus præmittendæ, eæ sunt:

1. Mineræ in tenuissimum pulverem trituratione ac levigatione reducendæ.

2. Præcipitationes nonnisi vitreis vasis faciendæ, eaque cura, ut nihil in dissolutione residuum præcipitantis defectu remaneat.

3. Præcipitantia non immoderate

(*a*) In iis oxydis, in quibus ponderis accessio nondum determinata est, in iisve substantiis, circa quas ejusmodi experimenta adhuc non habentur, exoxydationem via sicca tentabimus.

te adhibenda: ne ſcilicet idemmet præcipitatum iterum diſſolvatur.

4. Diſſolventia pura ſint: nec ullus aquæ, niſi diſtillatæ, uſus faciendus.

5. In quolibet tentamine filtri pondus omnino examinandum: ut, quum præcipitata libraverimus, illius fiat ſubtractio.

§. 28.

Iam vero ex Docimaſiæ humidæ proceſſu manifeſto conſicitur, ipſam viæ ſiccæ omnino anteferendam: tum quia iis, quæ in Docimaſia ſicca præcipua habentur (§. 23), nec adcurate obtineri poſſunt, plane ſatisfacit; tum quia incommodum (§. 24) notatum, melius via humida, quam ſicca vitari poteſt. Nimirum, quædam alia requiſita, ſi tentamen via humida inſtituatur, neceſſaria non ſunt; alia vero, etſi neceſſaria, faciliori quam via ſicca negotio obtinentur.

CAP.

CAP. II.

De ſubſtantiarum metallicarum analyſi.

GENERALES ſiccæ humidæque Docimaſiæ leges hucusque ſtatuimus: illud nunc ſupereſt, ut doceamus, qua methodo cujuslibet metallicarum ſubſtantiarum ſpecies, ſecundum claſſificationem (*P. I. C. I. Art. IIII.*) deſcriptam, ad practicam analyſim reducatur. In ea autem inſtituenda, viam humidam, quam adcuratiorem demonſtravimus, ubicumque commodum fuerit, ſequemur.

ART. I.

De nobilium metallorum analyſi.

§. I.

AVRVM.

AVRVM duplici in ſtatu reperitur: { 1. Nativo, 2. Mineraliſato.

Statu Nativo.

Species I. duas varietates complectitur.

Va-

Varietas I. aurum continet terreis particulis dissēminatum.

Duobus autem modis ad analysim reducitur:

1. Lotione, (*P. I. C. II. Art. I.* §. 2.)

2. Amalgamatione.

Sumantur decem partes mineræ, unaque hydrargyri. Misceantur: et simul cum aqua in vas ferreum, aut terreum infundantur. Ebulitionis calori deinde aliquandiu exponantur: lotione tandem mistum obtinebimus ex auro, & hydrargyro compositum: hæc autem duo distillatione separabimus.

Variet. II. Aurum matrici coagmentatum.

Duplici iterum modo ad analysim reducitur.

1. Acidorum ope.

Et matrix quidem primum in examen adduci debet. Quæ si calcarea fuerit, acido nitrico dissolvatur; quo nempe aurum relinquetur, purumque præcipitetur.

Si

Si vero matrix ſiliciofa fuerit, quum acidis non reſeretur, aurum quidem acido nitro-muriatico diſſolvendum, ac ferri ſulphate præcipitandum: habebitur autem præcipitati gr. 100 = 100 reguli (*Lem.* 38).

2. Trituratione; lapidum, quibus metallum non continetur, ejectione; lotione tandem; atque amalgamatione (ut *Variet.* *I.*)

Statu Mineraliſato.

Species II. Aurum, ferrum, ſulphur.

Sulphur in primis extrahatur. Quod ut recte fiat, adhiberi debet acidum nitricum dilutum. Quum autem hoc acido ferrum tantummodo ſolvatur; obtinebimus aurum præcipitatum; ſulphur vero ſuperficiei innatabit.

Extrahatur ergo ſulphur: coletur ſolutio: aurumque habebitur.

In diſſolutione ferrum duntaxat continetur: adhibeatur ſoda: habebitur ferrum præcipitatum. Diſ-

Dissolvatur præcipitatum acido muriatico, caloris ope: præcipitetur carbonate sodæ: habebitur oxydi ferri gr. 225 = 100 reguli. (*Lem.* 41.)

Species III. Aurum, ferrum, sulphur, arsenicum.

Trituretur minera: ustuletur deinde, quo mineralisantia extrahantur. Adhibeatur acidum nitro-muriaticum; quod quidem aurum duntaxat solvit. Percoletur solutio: adhibeatur deinde ferri sulphas: habebiturque auri præcipitati 100 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

In filtro ferrum remansit: solvatur ergo acido muriatico, præcipiteturque, ut *Spec. II.*

Spec. IV. Aurum, argentum, ferrum, plumbum, magnesium, sulphur.

Extrahatur sulphur acidi nitrici ope, ut *Spec. II*; quo quidem non aurum solvitur, sed vero cætera quæ in minera continentur (ex *Lematib.*). Habebitur ergo aurum præcipitatum, cæteris metallicis substantiis solutis. Flui-

Fluidum e vaſe decantatione emittatur:

Solutio argentum continet, ferrum, plumbum, ac magneſium.

Adhibeatur cupri lamina dati ponderis: habebitur argentum præcipitatum (*Lem.* 54), eruntque præcipitati 100 = 100 reguli.

Percoletur ſolutio; eique adhibeatur acidum muriaticum: habebitur murias plumbi præcipitatum.

Exoxydetur via ſicca (*Cap. I.*), cui fini murias plumbi cum duplò potaſſæ, & aliquanto picis fundatur: obtinebitur tunc regulus plumbi, cujus pondus proportionem determinabit.

In ſolutione ergo nihil amplius remanet præter ferrum, magneſium, eamque cupri portionem, quæ ex lamina argentum præcipitante provenit.

Adhibeatur ferri lamina altera: habebitur cuprum.

In vapores abeat folùtio ad ficcitatem ufque: adhibeatur deinde acidum acetofum: quod quum magnefium folvat tantummodo; habebitur profecto ferrum præcipitatum.

Percoletur folutio; in vaporesque ad ficcitatem ufque abeat: habebitur magnefium: quod iterum acido nitrico, caloris ope, folvatur; carbonateque fodæ præcipitetur; habebitur magnefium præcipitatum; eruntque oxydi 180 = 100 reguli. (*Lem.* 49.)

Ferrum in filtro refiduum acido muriatico folvatur; fodæque carbonate præcipitetur (*Spec. II*): habebitur oxydi 225 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 41.)

Species V. Aurum, hydrargyrum, fulphur.

Trituretur minera, uftuleturque: tum vero aurum purum refiduum erit.

Species VI. Aurum, cuprum, ferrum, magnefium, fulphur.

Quomodo hujus mineræ inftituenda fit ana-

analyſis, ex eo intelligi poteſt, quod ſupra (*Spec. IV.*) diximus. Unum duntaxat exſtat diſcrimen, quod in ſolutione cuprum habere debeamus: id autem ferreæ laminæ ope obtinebimus.

Species VII. Aurum, ferrum, zincum, cobaltum, ſulphur.

Adhibeatur mineræ acidum nitricum dilutum: tum vero ſulphur ſeparatur: cæteræ vero ſubſtantiæ, ſi aurum excipias, diſſolvuntur.

E ſolutione extrahatur aurum, ut *Spec. II.*

Solutio deinde mitioris ignis ope in vapores abeat, donec exſiccetur: habebitur compoſitum quoddam ex ferro, zinco, & cobalto.

Si ammoniacum adjungamus, cobaltum duntaxat habebimus ſolutum. Percoletur ergo ſolutio; adhibeatur acidum aliquod; habebimus cobaltum præcipitatum.

Id vero iterum acido nitrico ſolvatur caloris ope: præcipitetur ſoda: habebimus oxydi cobalti 140 = 100 reguli. (*Lem.* 48.)

Residuum, quod ammoniaci actioni obstitit, ex ferro & zinco compositum, acido muriatico caloris ope solvendum: tunc vero ferrum lamina zinci cogniti ponderis præcipitandum: habebiturque præcipitati ferri 100 = 100 reguli.

Separato ferro; dissolvatur iterum zincum acido nitrico; adhibeatur solutioni soda: habebitur zincum præcipitatum; oxydique 161 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 45.)

§. II.

PLATINVM.

PLATINVM reperitur duntaxat statu Nativo.

Species unica. Quinque varietates complectitur.

Variet. I. Platinum, aurumque.

Acidum nitro-muriaticum platinum, aurumque solvit. (*Lem.* 18, 19.) At ferri sulphas ejusmodi solutionis aurum præcipitat, minime vero platinum: muriasque am-

ammoniacale e contrario platinum, non aurum præcipitat.

Ergo trituranda minera, acido nitro-muriatico ſolvenda: adhibendum deinde ferri ſulphas, aurumque habebitur. (§. I.)

Coletur ſolutio: adhibeatur murias ammoniacale: habebitur platinum in ſtatu non admodum cognito, ſalis nempe tripli.

Separetur præcipitatum: exoxydetur via ſicca; fluxu nimirum vitreo, octo partibus vitri, una boracis, dimidiaque carbonis compoſito, cujus proportio erit ad mineram ut 3 : 1. Habebitur regulus platini; ejuſque quantitas facili negotio determinabitur. (*P. II. Sect. I. C. I.* §. 22.)

Variet. II. Platinum, ferrum.

Duæ iſthæc ſubſtantiæ, ut intima conjunctione copulantur, ita difficillime ſeparari poſſunt. Itaque

Ad tenuiſſimum uſque pulverem trituretur minera: adhibeatur acidum nitricum: habebitur ferrum ſolutum, platinum vero præcipitatum. De-

Decantetur ſolutio: adjungaturque præcipitato plus acidi nitrici, itereturque proceſſus, donec totum extrahatur ferrum.

Ultimum præcipitatum platinum dabit: at vero, ut de illius ſinceritate certi reddamur,

Acido nitro-muriatico ſolvendum: præcipitandum deinde muriate ammoniacali: ac tandem via ſicca exoxydandum. (*Variet. I.*)

Ferrum ex ſolutionibus proveniens ſoda præcipitetur: præcipitatum vero iterum acido muriatico ſolvatur; ac denique carbonate ſodæ præcipitetur: habebitur oxydi 225 = 100 reguli. (§. *I. Spec. II.*)

Variet. III. Platinum, hydrargyrum.

Trituretur: vehementiori igni exponatur: hydrargyrum tunc ſeparatur: platinumque purum remanet.

Variet. IV. Platinum terris admiſtum.

Trituretur: acidum nitricum adhibeatur: habebimus terras ſolutas, platinum vero præcipitatum. Si

Si vero terræ ſolvi non poſſint; tunc

Minera acido nitro-muriatico ſolvatur: muriate ammoniacali præcipitetur: exoxydeturque via ſicca. (*Variet. I.*)

Variet. V. Platinum omnibus, aut quibuſdam ex ſubſtantiis, quæ præcedentes varietates conſtituunt, admiſtum.

Hujus varietatis analyſis ex iis, quæ pro cæteris hucuſque diximus, facillime inſtituetur.

§. III.

ARGENTVM.

ARGENTVM triplici in ſtatu ſe ſe prodit:
1. Nativo,
2. Mineraliſato,
3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. argentum continere poteſt coagmentatum:
1. Lapidibus,
2. Terris,
3. Subſtantiis metallicis.

Et

Et primo quidem caſu argentum obtinebimus, ſi lapides primum trituratione, lotioneque extrahamus. Si autem de argenti puritie adhuc ſubdubitaverimus; tunc

Minera acido nitrico diſſolvatur: præcipiteturque acido muriatico: obtinebitur muriatis argenti 133 = 100 reguli. (*Lem.* 39.)

Si vero acidi muriatici loco, laminam cupream adhibuerimus, argentum forma præditum metallica obtinebimus.

Altero caſu lotione duntaxat argentum aſſequemur.

Tertio denique caſu, quum experientia conſtet, non alias ſubſtantias metallicas nativo argento conjunctas eſſe ſolere, niſi aurum, cuprum, ferrum, ſtibiumque; idcirco

Acidum nitricum dilutum mineræ infundatur: quo fiet, ut aurum, ſtibiumque, quum ſolvi non poſſint, præcipitentur.

Percoletur ſolutio: habebitur in filtro aurum

aurum, atque ſtibium : in ſolutioneque argentum, cuprum, ferrum.

Præcipitetur cuprum laminæ ferreæ cogniti ponderis ope : habebitur præcipitati gr. 100 = 100 reguli.

Separetur cuprum : reſiduum erit in ſolutione argentum, ac ferrum.

Adhibeatur acidum muriaticum : habebitur argentum præcipitatum, eruntque muriatis argenti gr. 133 = 100 reguli.

Ferrum ſoda præcipitetur : iterumque acido muriatico caloris ope diſſolvatur, ac ſodæ carbonate præcipitetur : erunt oxidi gr. 225 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 55.)

Quod in filtro reſtitit, aurum, ſtibiumque fuit.

Diſſolvantur ergo duæ hæ ſubſtantiæ acido nitro-muriatico : præcipitetur ſtibium aquæ ope : coletur : adhibeatur deinde ferri ſulphas : habebiturque aurum. (§. I.)

Statu

Statu Mineralisato.

Species II. Argentum, sulphur.

Decoquatur minera acido nitrico diluto, cujus pondus sit ad pondus mineræ : : 20 : 1.

Quum sulphur solvi non possit, superficiei innatabit: percolatione ergo separandum.

Solutioni jam percolatæ, acidum muriaticum adhibeatur: habebitur muriatis argenti gr. 133 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

Species III. Argentum, arsenicum.

Trituretur minera: solvatur acido nitrico: coletur solutio: præcipitetur argentum acido muriatico. (*Spec. I.*)

Spec. IIII. Argentum, sulphur, arsenicum.

Adhibeatur acidum nitricum dilutum: quo quidem argentum solvitur, arsenico, sulphureque intactis.

Co-

Coletur deinde ſolutio : præcipiteturque argentum acido muriatico. (*Spec.I.*)

Reſiduum non ſolutum arſenico , ſulphureque conſtat :

Adhibeatur ergo acidum nitro-muriaticum , quo quidem arſenicum duntaxat ſolvitur.

Separetur ſulphur : adhibeatur in ſolutione pruſſias potaſſæ : habebitur arſenicum præcipitatum, oxydique 180 = 100 reguli. (*Lem.* 46.)

Species V. Argentum, ferrum, arſenicum.

Uſtuletur minera : ſolvaturque acido nitrico diluto. Tum vero præcipitetur argentum acido muriatico. (*Spec. I.*) Ac denique coletur ſolutio , ſepareturque ferrum. (*Spec. I.*)

Species VI. Argentum , ferrum , ſulphur , arſenicum.

Uſtuletur : ſolvaturque acido nitrico diluto : quo quidem argentum ſolvitur, ac ferrum. Has

Has vero ſubſtantias obtinebimus, ut Spec. I.

Si vero quædam ſulphuris, arſenicive particulæ reſtiterint, eæ nimirum ut *Spec. IV* ſeparari debent.

Species VII. Argentum, cuprum, ſulphur, arſenicum.

Trituretur minera: uſtuletur: ſolvaturque acido nitrico diluto: coletur deinde, ut mineraliſantium quod forte ſuperfluit extrahatur. Habebiturque argentum, & cuprum ſolutum.

Præcipitetur argentum laminæ cupreæ ope, eruntque præcipitati 100 = 100 reguli.

Præcipitetur præterea cuprum ope laminæ ferreæ: habebiturque præcipitati 100 = 100 — *a* reguli.

Species VIII. Argentum, cuprum, ferrum, ſulphur, arſenicum.

Trituretur: ſolvatur acido nitrico diluto, cujus pondus ſit ad pondus mineræ

: :

: : 20 : 1 , ebulliatque donec exſiccetur. Tunc vero ſi acidi nitrici plus adhibeas , argentum , cuprumque ſolvuntur ; remanent vero ferrum , ſulphur , arſenicum.

Coletur ſolutio : adhibeatur lamina cuprea : habebitur argentum. (*Spec. VII.*)

Separato argento , adhibeatur carbonas ſodæ : habebitur cuprum præcipitatum , oxydique 194 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 40.)

Ferrum , ſulphur , atque arſenicum , quæ in filtro fuerunt reſidua , digerantur acido muriatico : tunc vero ferrum , arſenicumque ſolvuntur , ſulphure remanente.

Separetur ſulphur : in ſolutioneque adhibeatur aqua : habebitur arſenicum præcipitatum.

Decantetur ſolutio : adhibeatur pruſſias potaſſæ : habebitur ferrum : eruntque oxydi 590 = 100 reguli. (*Lem.* 41.)

Quod ſi ſcire oporteat quantum arſenici aquæ ope præcipitatum fuerit ; tum vero

Sol-

Solvatur acido nitro-muriatico : præcipitetur prussiate potassæ ; habebiturque oxydi arsenici 180 = 100 reguli. (*Spec. IV.*)

Species IX. Argentum, zincum, sulphur.

Solvatur acido nitrico diluto : argentum quidem, ac zincum solvuntur : sulphur vero intactum remanet.

Filtretur solutio : separetur sulphur : præcipitetur argentum lamellæ zinci ope : eruntque præcipitati 100 = 100 reguli.

In solutione zincum duntaxat continetur, tum ex minera, tum ex lamina proveniens.

Adjiciatur soda : habebitur zincum præcipitatum, eruntque oxydi 161 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 45.)

Species X. Argentum, cuprum, antimonium, sulphur, arsenicum.

Decoquatur minera acido nitrico diluto,

to, cujus pondus ſit ad pondus mineræ : : 6 : 1.

Sulphur cum ſolvi non poſſit, enatabit ſurſum : antimonium atque arſenicum præcipitabuntur, quin diſſolvantur; argentum vero & cuprum ſolutionem ſubibunt.

Separetur ſulphur : coletur ſolutio : præcipiteturque argentum lamina cupri; cuprum vero carbonate ſodæ. (*Spec. VIII.*)

In filtro antimonium reſtitit atque arſenicum.

Oxygenetur ergo acido nitrico : tunc vero antimonium inſolubile præcipitabitur : ergo antimonii oxygenati 138 = 100 reguli. (*Lem.* 52.)

Arſenicum in ſolutione reſiduum aqua præcipitetur : ſeparetur deinde : diſſolvatur iterum acido nitro-muriatico : præcipitetur tandem pruſſiate potaſſæ : ergo oxydi 180 = 100 reguli. (*Spec. VIII.*)

Species XI. Argentum, ferrum, cobaltum, ſulphur, arſenicum.

Af-

Affundatur mineræ acidum nitricum dilutum: quo quidem non ſulphur nec arſenicum, bene vero cæteræ ſubſtantiæ ſolvuntur.

Colatæ ſolutioni affundatur acidum muriaticum: habebitur oxydi argenti 133 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

Separetur argentum, evaporeturque ſolutio quoad uſque exſiccetur: tum vero ferrum inſolubile eo acido evadit, majori nimirum oxygenatione.

Adhibeatur plus acidi nitrici: quo non ferrum, ſed cobaltum quidem ſolvitur.

Colata ſolutione habebitur in filtro oxydum ferri, in ſolutione vero cobaltum: Adjiciatur ſolutioni ſoda: habebitur cobaltum præcipitatum, eruntque oxydi 140 = 100 reguli. (*Lem.* 48)

Ferrum in filtro reſiduum acido muriatico caloris ope ſolvatur: præcipitetur deinde pruſſiate potaſſæ: habebuntur oxydi 590 = 100 reguli. (*Spec. VIII.*)

Spe-

Species XII. Argentum, antimonium, baryta, sulphur.

Dissolvatur minera acido nitrico diluto; quo quidem argentum solvitur, ac baryta; antimonium vero sulphurque separantur.

Coletur solutio: adjiciatur cupri lamina: argentum quidem præcipitabitur: ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Separetur argentum: infundatur solutioni acidum sulphuricum: habebitur spathum ponderosum præcipitatum.

Cuprum e lamina solutum in solutione remanet: antimonium vero ac sulphur solutionem minime subierunt.

Si ergo acidum nitro-muriaticum adfundamus, antimonium solvetur; sulphurque separari poterit.

Percoletur solutio: adhibeatur carbonas sodæ: habebitur antimonium præcipitatum: ergo oxydi 140 = 100 reguli. (*Lem.* 50.)

Species XIII. Argentum, antimonium, ſulphur.

Diſſolvatur minera acido nitrico diluto: & argentum quidem ſolutionem ſubibit, antimonio ſulphureque intactis.

Coletur ſolutio; adfundaturque acidum muriaticum: ergo muriatis argenti 133 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

Antimonium ac ſulphur extrahantur, ut *Spec. XII.*

Statu Salino.

Species XIV. Argentum, & oxygenium.

Solvatur acido nitrico, acidoque muriatico præcipitetur. (*Spec. I.*)

Species XV. Argentum, acidumque muriaticum.

Adjiciatur plus acidi muriatici; mineraque ſtatim ſolutionem ſubibit: adhibita ergo cupri lamina argentum habebitur; eruntque præcipitati 100 = 100 reguli.

ART.

ART. II.

De metallorum imperfectorum analyſi.

§. I.

CUPRUM.

CUPRUM triplici ſtatu ſe ſe prodit: 1. Nativo, 2. Mineraliſato, 3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Cuprum dupliciter continere poteſt, ſcilicet
1. Matrici coagmentatum;
2. Subſtantiis metallicis copulatum.

Primo caſu: Solvatur acido ſulphurico; laminaque ferri præcipitetur: erunt præcipitati 100 = 100 reguli.

Altero caſu: Quum experientia notum ſit aurum, argentum, ac ferrum eas eſſe metallicas ſubſtantias, quæ nativum cuprum plerumque comitari ſolent; idcirco

Adfundatur acidum nitricum dilutum, quo, ut diximus, aurum intactum præci-

pitatur (*Art. I.* §. I.) : colata ergo ſolutione, aurum purum habebimus ; cuprum vero, argentum, ac ferrum ſoluta remanebunt.

Adhibeatur ſolutioni lamella cupri : habebitur argentum, præcipitatique 100 = 100 reguli. (*Art. I.* §. *III.*)

Extrahatur argentum : decoquatur ſolutio donec exſiccetur : reſiduumque acido ſulphurico iterum ſolvatur : injiciatur tandem ſolutioni lamina ferri : habebitur cuprum tum ex minera, tum ex lamina, qua præcipitatum fuit argentum, collectum : ergo cupri præcipitati 100 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 55.)

In ſolutione nihil amplius reſiduum eſt præter ferrum ex minera, laminaque proveniens.

Adjiciatur carbonas ſodæ : habebitur ferrum : eruntque præcipitati 225 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 41.)

Statu Mineraliſato.

Species II. Cuprum, ferrum, ſulphur.

Trituretur minera, ſolvaturque acido ſul-

ſulphurico, cujus pondus ſit ad pondus mineræ :: 5 : 1 : habebitur ſeparatum ſulphur, cupro, ferroque ſolutis.

Coletur ſolutio; præcipiteturque cuprum ferri lamina; ferrum vero carbonate ſodæ. (*Spec. I.*)

Quum autem fieri poſſit, ut ſi minera non admodum dives ſit, præcipitatiove rapida nimis, aut lente fiat, quædam ferri portio cum cupro ſimul præcipitetur; idcirco

Præcipitatum ſolvatur denuo; in eaque ſolutione idem inſtituatur proceſſus: habebimus profecto cuprum duntaxat, idque purum.

Species III. Cuprum, ferrum, ſulphur, arſenicum.

Trituretur, uſtuleturque minera: cætera autem ut *Spec. II.*

Species IV. Cuprum, ſtibium, ſulphur, arſenicum.

Adhibeatur acidum nitricum dilutum; in quo duntaxat cuprum ſolvitur.

Extrahatur ſulphur: coletur ſolutio: ha-

habebimus in filtro ſtibium, & arſenicum; in ſolutione vero cuprum.

Solutioni immittatur ferri lamina: habebitur cuprum. (*Spec. I.*)

Reſiduum vero, ſtibium ſcilicet, atque arſenicum, acido nitrico oxygenetur adhuc: habebiturque ſtibium oxygenatum, eruntque 138 = 100 reguli. (*Lem.* 52.)

Arſenicum aqua præcipitetur: ſolvaturque iterum acido nitro-muriatico: tum vero pruſſiate potaſſæ præcipitetur: erunt oxydi 180 = 100 reguli. (*Art. I. §. III, Spec. X.*)

Species V. Cuprum, ferrum, zincum, ſulphur, arſenicum.

Trituretur minera, eique adfundatur acidum nitricum dilutum: quo fit, ut arſenico, ſulphureque intactis, cæteræ ſubſtantiæ ſolvantur:

Coletur ſolutio: habebitur in filtro arſenicum, ac ſulphur.

Adjiciatur ſolutioni ferri lamina: habe-

bebitur cuprum: ergo præcipitati 100 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

In ſolutione reſiduum eſt zincum, ac ferrum, tum ex minera, tum ex lamina proveniens.

Decoquatur ſolutio ad ſiccitatem uſque, adfundaturque plus acidi nitrici: tum vero zincum ſolvitur, ferro tamen remanente inſolubili.

Coletur ſolutio: ſodaque ei immittatur: habebitur zincum: ergo oxydi 161 = 100 reguli. (*Lem.* 45.)

Ferrum oxygenatum acido muriatico caloris ope ſolvatur; potaſſæque pruſſiate præcipitetur: oxydi ergo 590 = 100 — *a* reguli. (*Lem.* 41.)

Quod ſi arſenici ſulphuri adhærentis quantitatem ſcire velimus: tunc vero

Adfundatur acidum muriaticum; quo quidem, ſoluto arſenico, ſulphur ſeparatur.

Coletur ſolutio: adhibeatur pruſſias potaſſæ: habebitur arſenicum: ergo oxydi 180 = 100 reguli. (*Art. I.* §. *III. Spec. IV.*)

Sta-

Statu Salino.

Species VI. Cuprum, & acidum carbonicum.

Solvatur acido ſulphurico: laminaque ferrea præcipitetur: ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Si vero in ea minera quædam exſtiterit ferri portio;

Coletur ſolutio: eique immittatur carbonas ſodæ: habebitur ferrum: oxydi ergo 225 = 100 — *a* reguli. (*Spec. I.*)

Species VII. Cuprum, acidumque ſulphuricum.

Solvatur aqua calida: præcipiteturque ferri lamina: præcipitati ergo 100 = 100 reguli. (*Spec. VI.*)

Species VIII. Cuprum, acidumque muriaticum.

Calidâ ſolvatur minera; ſodaque præcipitetur. Tum vero præcipitatum acido

ni-

nitrico iterum ſolvatur: immittaturque ſolutioni ſodæ carbonas: habebitur cuprum: oxydi ergo 194 = 100 reguli. (*Lem.* 40.)

§. II.

FERRVM.

TRIPLICI in ſtatu reperitur ferrum; { 1. Nativo, 2. Mineraliſato, 3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Ferrum continet immiſtum { 1. Matrici, 2. Ferri oxydo.

Solvatur acido muriatico; zincique lamina præcipitetur: ergo habebitur præcipitati 100 = 100 reguli.

Si matris ſolvi nequeat; coletur ſolutio, antequam præcipitatio fiat.

Si matrix vero ſolubilis fuerit; in ſolutione remanebit, nec zinco præcipitabitur.

Sta-

Statu Mineraliſato.

Species II. Ferrum, ac ſulphur.

Uſtuletur: ſolvaturque acido muriatico; ac ſoda tandem præcipitetur: oxydi ergo 170 = 100 reguli. (*Lem.* 41.)

Species III. Ferrum, & arſenicum.

Uſtuletur: ſolvatur, ac præcipitetur, ut *Spec. II.*

Species IV. Ferrum, ſulphur, arſenicum.

Uſtuletur: cæteraque fiant, ut *Spec. II.*

Statu Salino.

Species V. Ferrum, acidumque carbonicum.

Variet. I. Ferrum, acidum carbonicum, magneſium.

Oxygenetur minera acido nitrico; decoquaturque, donec exſiccetur: habebitur compoſitum ex ferro, ac magneſio oxygenato.

Iam

Iam vero, si huic residuo acidum acetosum adfundatur, magnesium duntaxat solvetur: solutionis ergo colatione, & evaporatione magnesium separatum habebitur.

Id vero iterum acido nitrico caloris ope solvatur; sodæque carbonate præcipitetur; erunt ergo oxydi magnesii 180 = 100 reguli. (*Art. I. §. I. Spec. IV.*)

Ferrum oxygenatum iterum acido muriatico caloris ope solvatur: carbonate sodæ præcipitetur: ergo oxydi 225 = 100 reguli. (*Art. I. §. I. Spec. II.*)

Variet. II. Ferrum, & carbonas calcareus.

Solvatur acido muriatico: adjiciatur acidum sulphuricum: habebitur sulphas calcis (*selenites*) præcipitatus.

Percoletur: habebitur in solutione ferrum duntaxat, quod quidem carbonate sodæ præcipitabitur. (*Variet. I.*)

Variet. III. Ferrum, & argilla.

Solvatur acido sulphurico: injiciatur la-

lamina zinci : habebitur ferrum : ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

In ſolutione reſtabit argilla, nec non zincum, quod lamina dimiſit.

Variet. IV. Ferrum, ſilex.

Adhibeatur acidum muriaticum : ferrumque ſolvetur, ſilice præcipitato.

Coletur ſolutio : præcipiteturque ferrum per ſodæ carbonatem. (*Var. I.*)

Species VI. Ferrum, acidumque ſulphuricum.

Affundatur aqua calida : ſolvetur profecto minera. Adhibeatur ſoda : habebitur ferrum : oxydi ergo 170 = 100 reguli. (*Lem.* 41.)

Species VII. Ferrum, & acidum pruſſicum.

Uſtulata minera, acidum pruſſicum decomponitur, oxydo ferri remanente.

Id vero acido muriatico ſolvatur, aut ſul-

ſulphurico: ac deinde ſoda præcipitetur. (*Spec. VI.*)

Species VIII. Ferrum, acidumque phoſphoricum.

Solvatur acido ſulphurico, præcipiteturque ſoda. (*Spec. VII.*)

Species VIIII. Ferrum, & carbonicum.

Solvatur acido muriatico: præcipiteturque ſodæ carbonate: ergo oxydi 225 = 100 reguli. (*Spec. V. Var. I.*)

§. III.

STANNVM.

STANNVM triplici in ſtatu ſe ſe prodit:
1. Nativo,
2. Mineraliſato,
3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Stannum continet coagmentatum
1. Matrici,
2. Subſtantiis metallicis.

Si primum; trituretur: lavetur; ſolvaturque acido nitro-muriatico; præcipite-

teturque tandem carbonate ſodæ: habebitur ergo oxydi 131=100 reguli. (*Lem.* 42.)

Si ſecundum; quum ferrum & cuprum ea ſint metalla, quæ nativum ſtannum plerumque comitari ſolent: idcirco

Acidum nitricum adhibeatur: quo ferrum, cuprumque ſolvuntur, ſtannum vero oxygenatum præcipitatur.

Percoletur ſolutio: habebitur in filtro ſtannum oxygenatum: ergo 140 = 100 reguli. (*Lem.* 53.)

In ſolutione cuprum ac ferrum reſtat.

Adjiciatur ferri lamina: habebitur cuprum: ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Ferrum præcipitetur ſoda: iterum acido muriatico ſolvatur; ac ſodæ carbonate præcipitetur: erunt oxydi 225 = 100 — *a* reguli. (*Art. II. §. II. Spec. V. Var. I.*)

Statu Mineraliſato.

Species II. Stannum, ac ſulphur.

Separetur e matrice trituratione, ac lo-

lotione: in tenuiſſimum deinde pulverem uſque contundatur: aliquotque tandem horarum ſpatio vehementiori igne concoquatur acido ſulphurico: tum vero, poſtquam frigefacta fuerit, adfundatur acidum muriaticum; duabusque horis elapſis, adhibeatur aqua.

Separato ſulphure, quum limpida apparuerit ſolutio, decantetur; ac ſodæ carbonate præcipitetur: habebitur ſtannum: ergo oxydi 131 = 100 reguli. (*Lem.* 42.)

Statu Salino.

Species III. Stannum, acidumque carbonicum.

Hujus mineræ analyſis eodem modo inſtituenda, atque *Spec. II.*

§. IV.

PLVMBVM.

PLVMBVM duplici ſtatu ſe ſe prodit: { 1. Mineraliſato, 2. Salino.

Statu

Statu Mineralisato.

Species II. Plumbum continet, argentum, ferrum, ac sulphur.

Adfundatur acidum nitricum dilutum: matrix, quæ insolubilis est, præcipitabitur: sulphur separabitur; plumbum vero, argentum, ferrumque solventur.

Per colum trajiciatur solutio: injiciatur cupri lamina: habebitur argentum: ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Extracto argento injiciatur ferri lamina: habebitur cuprum a lamina dimissum.

In solutione ergo non nisi plumbum restat, ac ferrum.

Decoquatur itaque ipsamet solutio iterum ac sæpius (pro ferri statu), donec exsiccetur: habebuntur pro residuo duo oxyda; aliud nimirum ferri acido nitrico insolubile; aliud vero plumbi, quod in eodem acido solvi potest.

Si ergo acidum nitricum adhibeatur; solvetur duntaxat plumbi oxydum.

Co-

Coletur ſolutio; injiciaturque ſodæ carbonas: habebitur plumbum: ergo oxydi 132 = 100 reguli. (*Lem.* 43.)

Ferri oxydum acido muriatico ſolvatur, præcipiteturque, ut *Art. II.* §. *II. Spec. V. Var. I.*

Species III. Plumbum, argentum, antimonium, ſulphur.

Adhibeatur acidum nitricum dilutum: habebitur ſulphur inſolutum, ac ſupernatans; antimonium præcipitatum; plumbum, argentumque ſoluta.

Solutione per filtrum transmiſſa ſeparetur ſulphur:

Argentum cupro præcipitetur: cuprum autem ferro. Ut vero plumbum a ferro, quod lamina cuprum præcipitans amiſit, ſeparetur; inſtituendus proceſſus, ut *Spec. II.*

Antimonium in filtro reſiduum oxygenetur acido nitrico concentrato, caloris ope adjecto: habebitur ergo antimonii

oxygenati 138 = 100 reguli. (*Lem.* 52.)

Species IV. Plumbum, ſulphur, arſenicum.

Adhibeatur acidum nitricum dilutum; habebitur ſulphur ſeparatum; arſenicum præcipitatum; plumbum vero ſolutum.

Separetur ſulphur: percoleturque ſolutio.

Adhibeatur ſolutioni ſodæ carbonas: habebitur plumbum: ergo oxydi 132 = 100 reguli. (*Spec. II.*)

Arſenicum in filtro reſiduum acido nitro-muriatico ſolvatur; ac pruſſiate potaſſæ præcipitetur: oxydi ergo 180 = 100 reguli. (*Art. II. §. I. Spec. V.*)

Statu Salino.

Species V. Plumbum, & acidum carbonicum.

Extrahantur primum lapides ac terræ trituratione, ac lotione: deinde ſolvatur minera acido nitrico; ſodæque carbonate præcipitetur. (*Spec. IV.*)

Species

Species VI. Plumbum, & acidum ſulphuricum.

Solvatur aqua ferventi: ſodaque præcipitetur: tum vero ſolvatur iterum acido nitrico: præcipitetur tandem ſodæ carbonatæ. (*Spec. IV.*)

Species VII. Plumbum, & acidum phoſphoricum.

Solvatur acido nitrico caloris ope; acidoque ſulphurico præcipitetur: ergo habebitur ſulphatis plumbi 143 = 100 reguli. (*Lem.* 43.)

A R T. III.

De ſemimetallorum tenacium, durorumque analyſi.

§. I.

NICCOLVM.

NICCOLVM triplici in ſtatu adinvenitur;
{ 1. Nativo,
2. Mineraliſato,
3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Niccolum dupliciter continere poteſt; nimirum { 1. Matrici, 2. Subſtantiis metallicis immiſtum.

Si primum; trituretur minera: lavetur: ſolvatur acido nitrico; ſodaque præcipitetur. Erunt oxydi niccoli 128 = 100 reguli. (*Lem.* 44.)

Si vero & matrix ſolubilis fuerit, præcipitetur niccolum zinco: ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Si ſecundum; quum ſubſtantiæ metallicæ, quæ niccolo nativo copulatæ inveniuntur, ſint argentum, ferrum, wiſmuthum, & cobaltum; idcirco

Acidum nitricum dilutum adhibendum, cujus nimirum ope prædictarum omnium ſubſtantiarum habebitur ſolutio.

Adfundatur aqua: hebebitur wiſmuthum: ergo oxydi 113 = 100 reguli. (*Lem.* 47.) Adhi-

Adhibeatur acidum muriaticum: habebitur muriatis argenti 133 = 100 reguli. (*Art. I. §. III.*)

Evaporet ſolutio ad ſiccitatem uſque: adhibeatur ammoniaca: habebitur cobaltum ſolutum.

Decantetur ſolutio: præcipitetur cobaltum cujuslibet acidi ope: ſolvatur iterum acido nitrico, ſodaque præcipitetur: ergo oxydi 140 = 100 reguli. (*Art. I. §. I. Spec. VII.*)

Reſidua erunt duntaxat niccolum, ac ferrum.

Ebulliat iterum acido nitrico: tunc vero niccolum in ſolutione remanebit, ferro ob maiorem oxygenationem præcipitato.

Solutioni per filtrum transmiſſæ adjiciatur ſoda: ergo oxydi niccoli 128 = 100 reguli. (1.° *cas.*)

Qua autem ratione ferri oxygenati quantitas determinari poſſit, ſupra jam indicavimus.

Statu

Statu Mineralisato.

Species II. Niccolum, ferrum, cobaltum, sulphur, & arsenicum.

Ustuletur, ut nempe mineralisantia extrahantur. Caeteras vero substantias obtinebimus, aestimabimusque, ut *Spec. I.*

Statu Salino.

Species III. Niccolum, & acidum carbonicum.

Solvatur acido nitrico, sodaque praecipitetur: ergo oxydi 128 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

Species IV. Niccolum, & acidum sulphuricum.

Adfundatur acidum sulphuricum, donec perfecta habeatur solutio: adjiciatur deinde soda: habebitur niccolum praecipitatum.

Coletur solutio: tum vero niccoli oxydum obtentum iterum acido nitrico solvatur;

vatur; præcipiteturque ſodæ carbonate: ergo oxydi 135 = 100 reguli. (*Lem.* 44.)

§. II.

ZINCUM.

ZINCUM dupliciter ſeſe prodit; nimirum, { 1. Statu Mineraliſato, 2. Salino.

Statu Mineraliſato.

Species I. Zincum, ferrum, ac ſulphur continet.

Solvatur acido nitrico diluto:

Separato ſulphure, habebitur zinci, ferrique ſolutio.

Adjiciatur zinci lamina: habebitur ferrum. Ergo præcipitati 100 = 100 reguli.

Adhibeatur pruſſias potaſſæ: habebitur zincum; eritque pruſſiatis zinci 495 = 100 − *a* reguli. (*Lem* 45.)

Si

Si vero quædam portio cupri in minera exſtiterit, illud ferro præcipitabimus; ferrum autem zinco: eruntque ferri præcipitati 100 ≕ 100 — *a* reguli.

Si in eadem minera argentum, plumbumve reperiatur, ex ipſamet ſolutione argentum cupro præcipitabitur.

Argento autem ſeparato, plumbum acido muriatico præcipitandum; illius autem valor determinabitur, ſi via quidem ſicca exoxydatio fiat. (*Art. I. §. I. Spec. IV.*)

Extracto plumbi muriate, nihil amplius in ſolutione habebitur præter zincum, ferrum, & cuprum, quæ quidem ſtatuta jam methodo & obtinenda, & æſtimanda ſunt.

Statu Salino.

Species II. Zincum, & acidum carbonicum.

Solvatur acido nitrico; præcipiteturque ſodæ carbonate: ergo oxydi 193 ≕ 100 reguli. (*Lem. 45.*)

Hujus

Hujus mineræ matrix eſſe poteſt,	1. Inſolubilis, 2. Solubilis.

Prima quidem in inſtantia: Matrix, antequam zincum præcipitetur, decantatione, ſeu filtratione ſeparanda.

In altera: Matrix iterum eſſe poteſt,	1. Calcarea, 2. Argilloſa.

Si primum: adfundatur ſolutioni acidum ſulphuricum: habebitur ſulphas calcareus (*Selenites*) præcipitatus.

Coletur deinde, præcipiteturque poſtea zincum.

Si vero matrix argilloſa fuerit: adhibeatur pruſſias potaſſæ: tunc vero, argilla in ſolutione remanente, præcipitabitur zinci pruſſias; eruntque 495 = 100 reguli. (*Spec. I.*)

Species III. Zincum, & acidum ſulphuricum.

Solvatur acido ſulphurico; præcipiteturque ſoda. Fil-

Filtretur deinde ſolutio ; præcipitatumque iterum acido nitrico ſolvatur. Adhibeatur tandem ſodæ carbonas : habebitur zincum. Ergo oxydi 193 = 100 reguli. (*Spec. II.*)

ART. IV.

De fragilium ſemimetallorum analyſi.

§. I.

ARSENICVM.

ARSENICVM triplici in ſtatu reperitur, { 1. Nativo , 2. Mineraliſato , 3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Arſenicum continet immiſtum : { 1. Matrici , 2. Metallis.

Primo caſu : Adhibeatur acidum nitromuriaticum.

Si matris inſolubilis fuerit , præcipitabitur quidem, arſenico ſoluto.

Fil-

Filtretur ſolutio: eique adſundatur aqua: habebitur arſenicum præcipitatum.

Jam vero præcipitatum iſtud ſolvi iterum non licet, ut illi reſpondens reguli quantitas determinetur: ne ſcilicet quædam illius portio in acidum arſenicum tranſeat. Ut autem huic occurratur incommodo,

Separetur arſenicum aqua præcipitatum: ſubigatur deinde oleo quovis: ignique tandem ſublimatorio vaſe exponatur. Obtinebitur profecto regulus ex *Cap. I.* §. 22. æſtimandus.

Si vero matrix ſit ſolubilis, ſimul quidem cum arſenico ſolvetur; at vero minime aqua præcipitabitur. Separatum itaque arſenicum via ſicca exoxydabitur, ut diximus.

Altero caſu: Nativum arſenicum argento, ac ferro immiſtum reperitur.

Adhibeatur acidum nitro-muriaticum: quo quidem argentum præcipitabitur, arſenico, ferroque ſoluto.

Co-

Coletur ſolutio : obtinebitur argentum (*Art. I. §. III.*)

Adfundatur ſolutioni aqua : habebitur ergo arſenicum præcipitatum , quod via ſicca exoxydabimus. (1.° *cas.*)

In ſolutione remanſit ferrum.

Præcipitetur itaque ſoda : iterum deinde acido muriatico ſolvatur , ac ſodæ carbonate præcipitetur (*Art. II. §. II.*)

Statu Mineraliſato.

Species II. Arſenicum , ſulphur.

Digeratur minera acido muriatico; adhibeaturque pauxillatim acidum nitricum, quo ſcilicet facilius ſolutio obtineatur.

Colatione deinde facta , habebitur in filtro ſulphur ; in ſolutione arſenicum.

Præcipitetur arſenicum aquæ ope.

Quum autem fieri non poſſit , quin ſolutio longiori temporis ſpatio , & caloris ope

ope peracta quandam arsenici portionem in acidum arsenicum converterit; idcirco

Post filtrationem evaporetur solutio ad siccitatem usque: habebitur enim eo modo acidum arsenicum concretum: quod cum antea obtento præcipitato conjunctum, via sicca exoxydandum (*Spec. I.*): tunc enim vero illius proportionem adcurate definiemus.

Statu Salino.

Species III. Arsenicum, & acidum carbonicum.

Solvatur acido nitro-muriatico; præcipiteturque aqua, ac tandem exoxydetur. (*Spec. I.*)

§. II.

WISMVTHVM.

TRIPLICI statu wismuthum reperitur,
- 1. Nativo,
- 2. Mineralisato,
- 3. Salino.

Statu

Statu Nativo.

Species I. Wiſmuthum continet { 1. Matrici,
2. Subſtantiis metallicis immiſtum.

Si 1.um Trituretur minera: lavetur: ſolvatur acido nitrico: coletur: adfundatur aqua, habebiturque wiſmuthum: ergo oxydi 113 = 100 reguli. (*Lem.* 47.)

Si 2.um Subſtantiæ metallicæ, quæ cum nativo wiſmutho conjunctim reperiuntur, ſunt argentum, & cobaltum,

Adhibeatur acidum nitricum: omnia ſolventur.

Adfundatur aqua: habebitur wiſmuthum: ergo oxydi 113 = 100 reguli. (1.º *cas.*)

Colata ſolutione, habebitur in ea argentum, atque cobaltum.

Adhibeatur acidum muriaticum: ergo muriatis argenti 133 = 100 reguli. *(Art. I. §. III.)*

Co-

Coletur ſolutio : adjiciatur ſoda : habebitur cobaltum ; ergo oxydi 140 = 100 reguli. (*Lem.* 48.)

Statu Mineraliſato.

Specis II. Wiſmuthum , ſulphur.

Adhibeatur acidum nitricum dilutum: habebitur ſulphur ſeparatum , wiſmuthum vero ſolutum.

Coletur ſolutio : wiſmuthumque aqua præcipitetur ; ac tandem æſtimetur. (*Spec. I.*)

Species III. Wiſmuthum, ferrum, ſulphur.

Adjiciatur acidum nitricum dilutum : ſulphur ſeparabitur; wiſmuthum vero, ac ferrum ſolutionem ſubibunt.

Filtretur : wiſmuthumque aqua præcipitetur. (*Spec. I.*)

Ferrum eodem acido oxygenetur ; iterumque acido muriatico ſolvatur , ac tandem ſodæ carbonate præcipitetur. (*Art. II.* §. *II.*)

Statu

Statu Salino.

Species IV. Wiſmuthum, & acidum carbonicum.

Solvatur acido nitrico, & aqua præcipitetur. (*Spec. I.*)

Species V. Wiſmuthum, & acidum ſulphuricum.

Adhibeatur acidum ſulphuricum, donec perfecta obtineatur ſolutio, præcipiteturque aqua.

Wiſmuthum autem præcipitatum ſeparetur; iterumque acido nitrico ſolvatur; ac denuo aqua præcipitetur. (*Spec. I.*)

§. III.

COBALTVM.

Cobaltvm dupliciter ſe ſe prodit; { 1. Statu Mineraliſato, 2. Salino.

Statu Mineraliſato.

Species I. Cobaltum, ferrum, ſulphur.

Adji-

Adjiciatur acidum nitricum: quo quidem ſulphur ſeparatur; cobaltum vero ac ferrum ſolvuntur.

Coletur ſolutio: fervefiatque ad ſiccitatem uſque: habebitur compoſitum quoddam ex cobalti, ferrique oxydis.

Adjiciatur ei acidum acetoſum: et oxydum quidem cobalti ſolvetur.

Tum vero, percolatione facta, obtinebitur in filtro oxydum ferri; in ſolutione vero cobaltum.

Evaporet ſolutio ad ſiccitatem: reſiduumque acido nitrico iterum ſolvatur: præcipitetur deinde ſodæ carbonate: habebiturque oxydi cobalti 160 = 100 reguli. (*Lem.* 48.)

Oxydum ferri acido acetoſo inſolubile, ſolvatur acido muriatico, et ſodæ carbonate præcipitetur. (*Art. I.* §. *I. Spec. IV.*)

Species II. Cobaltum, ferrum, arſenicum.

Adjiciatur acidum muriaticum, quo univerſæ prædictæ ſubſtantiæ ſolventur. (*ex Lematib.*)

Adfundatur aqua; præcipitabiturque arſenicum, facile quidem æſtimandum. (*Art. IV.* §. *I.*)

Decantetur ſolutio; cobaltumque a ferro ſeparetur, ut *Spec. I.*

Species III. Cobaltum, ferrum, ſulphur, arſenicum.

Adhibeatur acidum muriaticum; quo quidem ſulphur ſeparabitur, cæteris ſubſtantiis ſolutis.

Separato ſulphure, adfundatur aqua: habebitur arſenicum (*Spec. II.*); eo autem ſeparato, nova nempe filtratione; cobaltum quoque a ferro ſeparari poterit, ut *Spec. I.*

Statu Salino.

Species IV. Cobaltum, et acidum carbonicum.

Solvatur acido nitrico; ſodaque præcipitetur: ergo oxydi cobalti 140 = 100 reguli. (*Lem.* 48.)

Si

Si in ejuſmodi mineris (quod fieri quidem poteſt) argentum reperiatur ; tunc vero lamina cupri opus erit : habebiturque ejus ope præcipitati argenti 100 ≐ 100.

Quandoquidem vero eo in caſu in cobalti ſolutione cuprum quoque e lamina disjunctum reperiatur neceſſe eſt ; idcirco non adhibenda quidem ſoda, quæ utramque ſimul præcipitaret ſubſtantiam.

Præcipitetur ergo cuprum ferri lamina.

Filtretur deinde ſolutio : quumque in ea cobaltum, ferrumque exſtent, proceſſus inſtituendus, ut *Spec. I.*

Quod ſi vero in prædictis mineris et niccolum reperiatur, analyſim quidem *Art. III.* §. *I.* deſcriptam perſequemur.

Species V. Cobaltum, acidumque ſulphuricum.

Adhibeatur acidum ſulphuricum, donec perfecta obtineatur ſolutio : injiciatur ſoda : habebitur cobaltum præcipitatum.

Præcipitatum autem iterum acido nitrico ſolutum ; iterumque pruſſiate potaſſæ præcipitabitur : ergo 142 = 100 reguli. (*Lem.* 48.)

§. IV.

MAGNESIVM.

Reperitvr magneſium ſtatu Salino.

Statu Salino.

Species I. Magneſium triplici ſub forma continere poteſt ; nimirum
- 1. puri oxydi :
- 2. cum matrice,
- 3. cum ferro conjunctum.

1.° Oxydum magneſii nativi, dum aliqua oxygenii portione privatum non fuerit, acidis inſolubile eſt : ac proinde

Injiciatur minera acido nitrico : adjungatur parum ſacchari ; digeſtioniſque calori exponatur. Obſervabitur profecto quædam ſolutio.

De-

Decantetur: residuoque iterum adhibeatur tum acidi, tum sacchari æqualis quantitas, itereturque idem processus, donec nulla omnino appareat solutio.

Liquores simul omnes magnesium solutum continent.

Adjiciatur sodæ carbonas: habebitur magnesium præcipitatum: ergo oxydi 180 = 100 reguli. (*Lem.* 49.)

2.° Mineræ matrix esse potest, { 1. Insolubilis
2. Solubilis.

Si primum; solvatur eodem modo atque instantia prima: tunc vero matrix præcipitata in filtro residua erit: solutiones vero post filtrationem magnesium duntaxat continebunt.

Si secundum; Magnesium zinco præcipitetur: quum autem magnesium ita præcipitatum in statu perfecti reguli non obtineatur; idcirco iterum acido nitrico, adjecto saccharo dissolvendum, præcipitandumque, ut 1.° *casu*.

3.°

3.° Solvatur minera, ut præcedenti casu: fervefiat poſtea ad ſiccitatem uſque; habebiturque compoſitum quoddam ex magneſii ac ferri oxydis.

Adjiciatur huic compoſito acidum acetoſum: quo quidem ſolum magneſii oxydum ſolvetur. (*Art. I. §. I. Spec. IV.*)

Coletur: evaporeturque uſque ad ſiccitatem: habebitur magneſii oxydum ſeparatum.

Diſſolvatur acido nitrico ſacchari additione; præcipiteturque ſodæ carbonate. (1.° *caſu.*)

Oxydum autem ferri in filtro reſiduum, iterum acido muriatico ſolvendum, ac ſodæ carbonate præcipitandum. (*Art. II. §. II.*)

§. V.

MOLYBDENVM.

MOLYBDENVM non niſi in ſtatu Mineraliſato reperitur.

Spe-

Species I. Molybdenum, et ſulphur.

Trituretur: uſtuleturque, donec albeſcat:

Adhibeatur acidum nitricum in ea ſcilicet proportione ut 3 : 1. Exſiccetur: eademque itereretur operatio bis, aut tertio, donec obſervetur acidum nitricum non eſſe ſenſibiliter decompoſitum. Tunc vero habebitur acidum molybdicum concretum.

Cujus quidem acidi ſumatur portio quædam; quolibet oleo ſubigenda. Dividatur deinde in parvos globulos, qui in crucibulum carbonis pulvere intrinſecus obductum immittantur: obtegantur carbonis pulvere: crucibulo deinde probe clauſo, duarum, triumve horarum ſpatio violenti ignis actioni exponatur: obtinebitur molybdeni regulus, cujus quantitatem facile erit æſtimare.

§. VI.

STIBIVM.

STIBIVM duplici ſtatu reperitur, { 1. Mineraliſato, 2. Salino.

Sta-

Statu Mineralisato.

Species II. Stibium, ſulphur.

Adjiciatur acidum nitro-muriaticum; ſulphur quidem purum remanebit, ſtibium vero ſolvetur.

Percoletur ſolutio: fervefiatque acido nitrico: habebitur ſtibium oxygenatum, quod quidem per ſemetipſum præcipitatur: ergo ſtibii oxygenati 138 = 100 reguli. (*Lem.* 52.)

Species III. Stibium, et arſenicum.

Adhibeatur acidum nitro-muriaticum: utraque profecto ſubſtantia ſolvetur. (*ex Lematib.*)

Adjiciatur ſolutioni acidum nitricum, in eo nimirum pondere, quod ſit ad pondus mineræ : : 2 : 1.

Ebulliat deinde: habebitur ſtibium majori oxygenatione præcipitatum. (*Spec. II.*)

Separetur ſtibium; arſenicum vero aqua præcipitetur, ac tandem via ſicca exoxydetur. (*Art. IV.* §. *I.*) *Sta-*

Statu Salino.

Species IV. Stibium, et acidum carbonicum.

Solvatur acido nitro-muriatico: præcipiteturque ſodæ carbonate: ergo 140 = 100 reguli. (*Lem.* 50.)

Species V. Stibium, et acidum muriaticum.

Adjiciatur acidi muriatici ea quantitas, donec perfecta obtineatur ſolutio: adhibeaturque ſoda: habebitur ſtibium præcipitatum.

Percoletur: iterumque acido nitro-muriatico ſolvatur, ac ſodæ carbonate præcipitetur: ergo 140 = 100 reguli. (*Spec. IV.*)

§. VII.

TVNSTENVM.

TVNSTENVM invenitur tantum ſtatu Salino.

Spe-

Species I. Tunstenum, et oxygenium.

Trituretur minera: misceaturque tribus, quatuor-ve carbonatis potassæ partibus: igne liquescat mistio: ac post refrigerationem, denuo calida aqua solvatur: colelur: adhibeatur solutioni acidum muriaticum: habebiturque tandem acidum tunsticum præcipitatum.

Filtretur deinde; laveturque præcipitatum, et exsiccetur.

Exoxydetur tandem via sicca: cæteraque omnia fiant, ut statuimus circa molybdeni exoxydationem. (§. *V.*)

Species II. Tunstenum, oxygenium, oxydum ferri, et magnesium.

Hujus speciei analysis eodem modo instituenda ac *Spec. I.* Enim vero magnesii oxydum, dum aqua calida mistum solvimus, præcipitatur: oxydum autem ferri, si quidem remansit, suspensum in solutione, acidi muriatici interventu solvetur; ac proinde acidum tunsticum concretum, a cæterisque substantiis plane explicatum, præceps ruet.

ART.

ART. V.

De ſemimetalli fluidi analyſi.

§. *Unicus.*

HYDRARGYRUM.

HYDRARGYRUM triplici in ſtatu reperitur:
- 1. Nativo,
- 2. Mineraliſato,
- 3. Salino.

Statu Nativo.

Species I. Hydrargyrum nativum.

Hujus autem quod tentamine indiget, duplicitur exiſtere poteſt : nimirum
- 1. cum matrice,
- 2. cum metallicis ſubſtantiis copulatum.

Si primum : lotionis, deſtillationiſque operationibus locus erit.

Si

Si alterum obtinet ; ſubſtantiæ metallicæ, quæ nativum hydrargyrum comitari plerumque ſolent, ſunt aurum, argentum, ac wiſmuthum.

Adhibeatur acidum nitricum: aurum cum ſolvi nequeat, præcipitabitur.

Auro extracto, remanebit in ſolutione hydrargyrum, argentum, et wiſmuthum.

Adfundatur aqua: habebitur wiſmuthum; quod quidem æſtimare poterimus. (*Art. IV.* §. *II.*)

Reſidua ergo ſunt hydrargyrum, argentumque.

Adhibeatur acidum muriaticum; et utraque ſubſtantia præcipitabitur.

Præcipitatum hocce compoſitum in retortam introducatur, deſtilletque: habebitur hydrargyrum in ſtatu reguli.

Argenti vero murias, fixus remanſit: eruntque 133 = 100 reguli. (*Art. I.* §. *III.*)

Sta-

Statu Mineralisato.

Species II. Hydrargyrum, sulphur.

Adhibeatur acidum nitro-muriaticum tribus acidi nitrici, unaque acidi muriatici partibus constans, cujus pondus sit ad pondus mineræ : : 8 : 1. Habebitur hydrargyrum solutum, sulphurque separatum.

Coletur: adjiciaturque solutioni zinci lamina: habebitur hydrargyrum: ergo 100 = 100 reguli.

Species III. Hydrargyrum, cuprum, sulphur.

Ignis actioni in sublimatorio vase minera exponatur: habebitur cuprum fixum, sulphuretum vero hydrargyri (*Cinnabarim*) sublimatum.

Hoc autem adcuratissime separato, instituendus in eo processus *Speciei II.*

Cuprum acido nitrico solvendum; sodæ carbonate præcipitandum, ac tandem æstimandum. (*Art. II.* §. *I.*)

Sta-

Statu Salino.

Species IV. Hydrargyrum oxygenatum.

Solvatur acido nitrico, ac ſodæ carbonate præcipitetur: ergo 110 = 100 reguli. (*Lem.* 51.)

Species V. Hydrargyrum, et acidum muriaticum.

Solvatur aqua calida; ſodaque præcipitetur.

Tum vero percoletur: iterumque acido nitrico ſolvatur, et ſodæ carbonate præcipitetur. (*Spec. IV.*)

Species VI. Hydrargyrum, et acidum ſulphuricum.

Adhibeatur acidum ſulphuricum, donec obtineatur ſolutio: adjiciatur tum lamina zinci: habebitur hydrargyrum: ergo 100 = 100 reguli.

CAP.

CAP. III.

METALLICARVM ſubſtantiarum analyſis nec ſemper via humida perfici poteſt, ſed viam quidem ſiccam perſequi quandoque opus eſt. Quo igitur ſive in parvis, ſive in magnis quantitatibus ſuſcepti labores optimum effectum conſequantur, neceſſaria omnino eſt fuſio.

Metallicæ tamen ſubſtantiæ fuſione permiſcentur plerumque. Quum ergo perfecta metalla tum proprietatibus, tum prætio præ imperfectis, et ſemimetallis præſtantiora ſint; parum quidem adcurata eſſent tentamina, magnique labores minorem præ ſe ferrent utilitatem, niſi perfecta metalla ab aliis metallicis ſubſtantiis ſejungendi ratio conſtaret.

Id vero cupellatione conſequitur. (*P. I. Cap. II. Art. I.* §. 9.) De cupellatione igitur primo hujus Capitis articulo ſermonem inſtituemus.

Iam vero perfecta metalla alia aliis quoad proprietates ſuas proxima ſunt.
Et-

Etsi ergo cupellatione ab aliis metallicis substantiis separentur, inter se tamen unita manere experientia notum est.

Necessaria igitur est methodus, qua et a se invicem disjungantur.

Ea vero methodus *Separationis* (Gallice *Depart*) processum constituit. (*P. I. C. II. Art. I.* §. 10.) De quo quidem altero hujus Cap. articulo pertractabimus.

ART. I.

§. I.

De Cupellatione.

CVPELLATIONIS finem alium non esse, nisi metallorum imperfectorum, aut semimetallorum, quæ perfectis immixta sunt, vitrificationem, scorificationemve promovere, jam alibi statuimus. (*P. I. C. II. Art. I.* §. 9.)

Diximus quoque (ibid.) plumbum, ac wismuthum eas esse substantias, quæ ejusmodi fini consequendo aptæ sunt.

Quum

Quum tamen binæ hæ ſubſtantiæ argento ſæpe ſæpius immiſtæ ſint; (*P. I. C. I. Art. IV. §§. XIII. XVIII.*) illud in primis Metallurgus curare debet, ut de illarum ſinceritate certus fiat, (maxime ſi de tentamine agatur) ut nimirum propoſitum finem ſine errore conſequi valeat.

§. II.

Quod vero adtinet ad proportionem qua plumbum, wiſmuthumque diverſis cupellationibus ſunt adhibenda, varia eſt ſententia. Alii ſiquidem maximam putant requiri quantitatem, quo nempe ſecurius perfectorum ſeparatio metallorum obtineatur.

Alii e contrario minimam quantitatem cupellationis fini adcuratiſſime conſequendo adhibendam eſſe opinati ſunt: ea nimirum ratione ducti, plumbum ac wiſmuthum ſcorificatione quamdam nobilium metallorum portionem nunquam non ſecum trahere.

Quum autem utraque ſententia, noſtro judicio, vitio laboret, ut mediam teneamus, experientia maxime conſulenda.

A. Quum metalli cujusdam perfecti proportionem ac puritiem determinare voluerimus; quantitas quidem scorificantis substantiæ, & accurata, & præcognita sit oportet, ita ut cupellæ pondus non excedat, imo vero ab eo superetur.

B. Quum vero in magnis laboribus perfecta metalla purificare, & ab omni prorsus mistione separare volumus, tum vero substantiæ scorificantis, & scorificandæ quantitates inter se esse debent : : 8 : 10 circiter.

Ad argenti cupellationem, sequentem Tabellam adcuratissimis experimentis confirmarunt *Hellotus*, *Macquerus*, atque *Tilletus*.

Plum-

Plumbi nempe quantitatem ad eam argenti esse debere, si argentum 12 denariorum sit - - - - : : 2 : 1.

Si arg. 11 den. & 12 gran. : : 4 : 1.

Si 11. denar. - - - - : : 6 : 1.

Si 9. denar. - - - - : : 10 : 1.

Si 8. - - - - - - : : 12 : 1.

Si 7. - - - - - - : : 14 : 1.

Si 6. - - - - - - : : 16 : 1.

§. III.

Iusta ignis adplicatio maximi quoque in cupellatione momenti res est.

A. Si enim modum excedat, plumbum quidem ac wismuthum rapido motu ad cupellam transeunt, quin substantias scorificandas secum ferant.

B. Si vero nimium sit remissus, duo inde oriuntur incommoda.

1.° Litargyrum majoribus massis adunatum penetrandæ cupellæ ineptum evadit.

2.° Operationis progressui obstat: litargyrum enim vero condensatum metallicæ mistionis superficiem tegit, quin aeri liberum accessum præbeat.

§. IIII.

Caloris nimietas ex sequentibus phænomenis agnoscenda.

1.° Si massæ liquatæ superficies convexa nimium apparuerit;

2.° Si vehementiori agitetur motu;

3.° Si cupella candens adeo exstiterit, ut litargyri eam penetrantis colores conspiciendos non præbeat.

Quum autem nimius calor sit operationi noxius (§. *III.*), idcirco, ut moderari quidem possit, carbones ab tegulæ docimasticæ ingressu extrahendi, aut foramina quidem EEEE (*Fig.* 21) instrumentis propriis (*Fig.* 25) obturanda (*P. I. C. II. Art. III.* §. 21.)

§. V.

§. V.

Calorem vero nimis remiſſum eſſe ex ſequentibus judicabis.

1.° Si liquati metalli ſuperficies (habito nimirum ad totam maſſam reſpectu) parum ſphærica apparuerit;

2.° Si lentiſſimo agatur motu;

3.° Si cupellæ color ſit opacus;

4.° Si cupella denique quadam oxydi plumbi, aut wiſmuthi pellicula obtegatur, quin eam abſorbeat.

Iam vero cum & calor nimium remiſſus operationi noceat (§. *III.*), majori profecto aeris fluentis copia augeatur neceſſe eſt. Tum vero obſervare erit

1.° Pelliculam evaneſcere;

2.° Oxydum a cupella abſumptum vitrificari;

3.° Circulationem ſenſibilem evadere.

§. VI.

§. VI.

Quum vero utrumque extremum in vitium ducat (§. *III.*) ; iccirco ignis ita temperandus , ut ſequentia phænomena obſerventur :

1.° Ut tota liquata maſſa ſuperficiem ſenſibiliter convexam ſervet ;

2.° Ut eademmet ſuperficies undulatorio quodam motu continuo agitetur ;

3.° Ut præterea majorem præ cupella incandeſcentiam exhibeat ;

4.° Ut denique litargyri quodam velut annulo circumdata appareat , qui a cupella abſumptus perpetuo tamen renovetur.

Quæ phænomena quandiu conſpicua ſe ſe præbuerint , tandiu proceſſus continuandus erit, ac perſequendus.

§. VII.

Quandoquidem ergo & ignis, & ſcori-

ri-

rificantium quantitas non ſemper adcurate applicantur; cupellæque præterea formâ ac naturâ ſuo fini conſequendo aptiſſimâ carent aliquando; fieri inde poteſt, ut harum rationum qualibet, plumbum, aut wiſmuthum cupellis abſumpta, aliquam perfectorum metallorum portionem ſecum auferant.

Ergo ut juſtam in tentaminibus quantitatem æſtimare, integramque in magnis laboribus utilitatem capere poſſimus, cupellæ, quibus uſi fuimus, ſedulo ſervandæ ſunt, ut extractis inde ſcorificantibus corporibus, contentam in eis metallorum nobilium portionem ſeparemus. (*Act. Academ. An.* 1763.)

§. VIII.

Cupellarum finis eſt, ſubſtantias, quæ in vitrum ſive ſcoriam abierunt, abſorbere, metalla vero perfecta cavitate ſua retinere. (*P. I. C. II. Art. III.* §. 16.) Maxime igitur curandum, ut juſtam cum ſcorificandarum ſubſtantiarum quantitate proportionem habeant, ne ſcilicet ipſiſmet abſorbendis impares omnino reperi-

riantur, idque præſertim quum de tentamine inſtituendo agitur.

§. VIIII.

Quum igitur de cujuslibet perfecti metalli ſinceritate judicium eſt ferendum, ipſave metalla ab aliis metallicis ſubſtantiis disjungenda, ſequenti via incedamus oportet.

Sumatur portio purificanda, adcurateque bilance (*Fig.* 16) ponderetur.

Seligatur deinde cupella (*Fig.* 17), colloceturque ſub tegula docimaſtica (*Fig.* 21), ac tandem in fornacem introducatur (*Fig.* 26). Poſtquam cupella incandeſcentiæ gradum attigerit, in eo ſtatu per horæ dimidium ſervetur: quumque rubrum ſubalbicantem induerit colorem, in eam tum metallum purificandum, aut miſtio perfecta metalla continens immittatur ſimul cum ea plumbi, aut wiſmuthi portione, quæ conveniens viſa fuerit. (§. II.)

Ca-

Calor deinde augeatur, clausa nimirum portula (n.° 2.), & aperto cinerarii B fundo: eoque statu servetur, donec perfecta obtineatur fusio: perfecta autem erit, si massa liquata rubrum emittat colorem; si fumum exhalet, motuque undulatorio agitata superficiem lævem, & æqualem undequaque exhibeat.

Tum vero loco portulæ (n.° 2.) alia apponatur (*Fig.* 28), quo nempe Metallurgus caloris gradus ita temperare possit, ut notata phænomena (§. IV, V) vitare, alia vero §. VI descripta perpetuo consequi possit.

Et in eo quidem statu processus ad finem usque servandus.

§. X.

Processus autem absolutus habebitur:

Quum globulus metallicus majori, quam paulo ante, densitate præditus apparu-

paruerit, nullaque litargyri pellicula tectus, ſed vero colore vivido ac radiante ſplendens.

XI.

Quum ad eum ſtatum operatio pervenerit, cupella aliquibus adhuc momentis in eodem caloris gradu ſervanda, ut nimirum, quod miſtionis forte ſuperfuit, ſub metallico globulo retentum ſcorificetur. Ita enim perfecta metalla, & quidem ſola, ac pura obtinebimus.

§. XII.

Tum vero lente frigeſcat cupella, donec metallicus globulus condenſetur: is deinde ferrea forcipe, cupella adhuc calente, extrahatur; ponderetuque tamdem, ut ponderis differentia notetur.

Quo autem nihil prorſus dubii circa tentamen remaneat; inſtitui poteſt proceſſus duplici cupella ſub eadem tegula docimaſtica, ut nempe effectus comparando, de operationis ſucceſſu multo reddamur certiores.

§. XIII.

§. XIII.

Etsi vero cupellationis processus adcuratus videatur, tamen certum est, non semper metalla perfecta omnino pura in cupella obtineri. Ejusmodi enim vero processus perfectio a plurimis pendet: & quidem

1.° A majori, minorive, qua scorificantes substantiæ erga scorificandas adfinitate donantur;

2.° A majori quoque, vel minori adfinitate, quam metalla perfecta, cæteraque inter se habent;

3.° Ex eo quod imperfecta metalla ad liquationem, vitrificationemque magis minusve apta sint;

4.° Tamdem ex vario in metallis perfectis fusibilitatis gradu.

§. XIIII.

Ex quibus ea quidem corollaria consequuntur.

1.um

1.um Ex omnibus perfectis metallis argentum præ cæteris facilius cupellari posse : 1.° enim majori fusibilitate, quam aurum & platinum, gaudet : 2.° majori quoque adfinitate ad plumbum trahitur.

2.um Ad platini, argentive ferro immisti cupellationem optime wismuthum præ plumbo adhiberi : quandoquidem wismuthum majori quam plumbum adfinitate ferro adhæret.

3.um Auri cupellationem, & difficiliorem, & imperfectiorem esse ; quum difficilius quoque præ argento aurum liquationem subeat.

4.um Longe difficillimum fore cuprum a perfectis metallis cupellatione penitus extrahere : cuprum enim nobilibus metallis adunatum maxime scorificationi plumbi auxilio obtinendæ obstat, idque præsertim, si auro immistum sit.

5.um

5.um Platini cupellationem omnium esse difficillimam, magisque imperfectam: 1.° quia platinum vitri plumbi actioni maxime obsistit; 2.° quia difficili negotio liquatur; 3.° quia intimam cum ferro unionem adfectat: Ferrum autem ad cupellam transiens fieri non potest, quin quasdam platini particulas secum deferat.

§. XV.

Ex quibus omnibus facile est colligere, non solum quomodo in cujuslibet metalli perfecti, mistionisve ipsi adunatæ scorificatione procedendum; verum etiam quandonam certi esse poterimus, effectum adcuratissimum obtinuisse, nec operationem immutandam, iterandamve.

§. XVI.

In magnis laboribus eæ cupellæ adhibendæ, quæ quinquaginta selibras ad centum usque unica cupellatione purificandas capere possint: ita enim & combustibilium corporum, & temporis minus absumitur.

Ejusdem vero cupellæ ex vegetabilium cineribus efformari possunt : optimæ erunt tamen, si & ossium calce in iis componendis usi fuerimus. (*P. I. C. II. Art. III.*)

A R T. II.

De Separatione.

§. I.

QVVM perfecta metalla non ignis solum, verum etiam plumbi, wismuthique actioni, dum scorificantur, obsistere, & inter se copulata post cupellationem manere soleant ; alia proinde media pertentare opus est, quo ab invicem separentur. Id vero *Separationis* objectum constituit.

§. II.

Diximus jam supra hujus operationis fundamentum in eo consistere, quod singularum metallicarum substantiarum tum solutioni, tum præcipitationi propria sint menstrua. (*P. I. C. II. Art. I.*)

Quum igitur observatione constet, acidum nitricum, nitro-sulphuricum, & mu-

muriaticum, ſulphurque argentum non aurum ſolvere; ac præterea acidum nitro-muriaticum aurum duntaxat petere; modum hinc colligere licet, quo duæ hæ ſubſtantiæ ab invicem ſeparentur.

Quumque obſervatione itidem certum ſit, aurum & platinum eodem quidem acido diſſolvi, & præcipitantibus tamen diverſis præcipitari; (*P. II. C. II. Art. I. §. II.*) non difficile quoque inde erit colligere, quomodo platinum ab auro ſeparari poſſit.

§. III.

Iam vero, qua ratione perfectorum metallorum *ſeparatio* obtineatur, ubi de minerarum examine docimaſtico actum eſt, diximus (*P. I. C. II. Art. I.*) Nunc ergo de *Separationis* proceſſu in magnis laboribus inſtituendo agere operæ prætium eſt. Cæteris ergo proceſſibus prætermiſſis, de quibus *P. I.*, ſequentem duntaxat adoptabimus.

Detur nimirum quælibet auri atque argenti miſtio, ut harum quidem ſubſtantiarum alia ab alia ſeparetur.

Su-

Sumatur argentum puriſſimum, dataeque maſſae immiſceatur, ita ut ſit argenti quantitas ad illam auri :: 3 : 1, vel ſecundum *Sagium* :: 2 $\frac{1}{2}$: 1.

Adhibeatur deinde plumbum: & cupellationi ſubjiciatur.

Habebitur quidem & omnium ſubſtantiarum heterogenearum extractio, & perfecta auri argentique fuſio.

Nova iſthaec argenti & auri miſtio ad tenues lamellas redigatur, quae in cucurbitam introducantur.

Adfundatur tum acidum nitricum ad 32 concentrationis gradus; quo quidem argentum vapores emittens ſolvitur. Horae quadrante praeterlapſo, idem iteretur proceſſus, decantata nimirum ſolutione, novoque acido & puriore, & meraciore adhibito, ut ultimas, minimasque argenti particulas petat.

Et ea quidem operatione peracta habebitur in cucurbita aurum purum.

La-

Lavetur tum calida aqua, donec ipsamet insipida reddatur: exsiccetur aurum: ponderetur: statimque illius proportio nobis cognita erit.

§. IV.

Argentum in solutionibus restitit. Ut ergo illud obtineatur, in magnis vasis, sufficientique aquæ quantitate attenuandum: tum vero cupri laminis immissis, argentum obtinebimus.

§. V.

Processus *separationis* platini in magnis laboribus idem plane est, atque in ejus docimasia.

Solvatur nimirum mistio acido nitromuriatico: præcipiteturque platinum muriatis ammoniacalis ope.

SECTIO II.

CAP. I.

MINERÆ Metallicæ in terræ viſceribus recluduntur, monteſque ipſarum domicilium maxime cognoſcuntur:

> Primum igitur de monte metallifero, ad quem Metallurgus potiſſimum attendere debet, pertractabimus.

Venæ metallicæ in ſinu telluris diverſo modo collocantur, & extenduntur; earumque directionem (proxime ſaltem) proſequi debet Metallurgus, quoties de cavitatibus quibuſcunque, ſeu aperturis pro venarum exploratione faciendis agitur:

> Hinc ſecundo pauca de Geometria ſubterranea delibabimus.

Cum ditiſſimæ plerumque venæ, ſeu unius ejuſdemque venæ ditior pars in inferiori montis metalliferi parte offendantur; neceſſeque tunc habeat Metallurgus

pro-

profundiores multo excavationes agere, ſubque multiplici directione vias ſibi aperire, in campumque exſpatiari, ut venarum ductum ſua in directione proſequatur; fieret procul dubio, ut incaſſum omnis adhiberetur induſtria, aere operariorum aptiſſimo reſpirationi deficiente:

Tertio igitur loco, de mediis aerem in metallifodinis innovandi, verba faciemus.

Præter generaliores quaſdam, quæ ad Metallurgum perficiendum requiruntur cognitiones, aliæ quoque ſunt neceſſariæ, cujusque locorum peculiares, quæque pro diverſo minerarum ſitu magnopere variant:

Quarto igitur, poſtremoque loco, quid juxta quælibet loca, aut climata, variamque montis indolem animadvertendum maxime ſit, ac conſulendum, ut accuratior metallicæ ſubſtantiæ obtineri poſſit extractio, indicabimus.

ART. I.

De Monte Metallifero.

§. I.

DVPLICI ſub adſpectu Montem Metalliferum contemplatur Metallurgus: 1° externe; 2° interne. Externorum quorumdam indiciorum, licet valde quidem lubricorum, ope, minerarum exiſtentia conjectatur. Sunt autem modo dicta indicia;

1.° Montis vetuſtas: ſiquidem non in primævis, ſ. antediluvianis, ut nec in recentioris formationis montibus, mineræ frequentius occurrunt metallicæ; ſed in iis maxime, quæ ſecundaria formatione extiterunt.

2.° Figura: ſic enim, quo magis ad verticalem mons accedit directionem, eo ſteriliorem eſſe obſervatione conſtat: contra vero, montes illi metallo ditiores eſſe creduntur, quorum minor ad horizontem inclinatio reperitur.

3.° Structura: nam lapidum, qui montem

tem efformant, natura ejuſdem mineroſam fertilitatem indicare poteſt, ac ſolet. Lapidem graniticum, generatim loquendo, minerarum matricem non conſtituere ſatis conſtat: contra vero Schiſtus, Marmor, ſ. Sphatum calcareum, ac ponderoſum, metallorum matrix ſæpiſſime deveniunt.

4.° Exhalationes: ex his enim quarumdam minerarum decompoſitio, deſtructioque concluditur.

5.° Productiones: conſtat enim montem metallicas ſubſtantias ſinu ſuo foventem, vegetationi minus aptum eſſe, cum vegetantia cuncta ibi maxime langueſcant.

6.° Aquæ: cum enim hæ per ſubterraneas montium metalliferorum rimas, & canales fluant, fieri nequit, quin minerarum particulis imprægnentur.

Hinc ex aquarum guſtu, cæterisque proprietatibus minerarum exiſtentia proditur; Reagentia vero corpora, earumdemque evaporatio, ad ſubſtantiæ metallicæ naturam detegendam nos tutiſſime ducunt.

Horum

Horum tamen omnium ſignorum nullo, quamvis alia aliis ſint tutiora, fidendum; ſiquidem aut pauperrimam explorarique nullatenus dignam produnt ſæpe venam, aut etiam omnino circa minerarum ibi exiſtentiam decipere poſſunt Metallurgum. Tutiſſimam igitur ibit viam, cui *terebrâ metallurgicâ* (*Sonda*) uti placuerit.

§. II.

Interna montis metalliferi conſideratio docet Metallurgum, quotuplici modo mineræ metallicæ in ſinu telluris diſpoſitæ reperiantur. Offenduntur itaque potiſſimum vel 1.° cummulatæ; vel 2.° in venis plus minus extenſis.

Definitio.

Venæ metallicæ dicuntur quidam tractus, ſ. fiſſuræ quædam ſubterraneæ, quæ ſubſtantia metallica a terris, ſ. lapidibus involventibus diſtincta replentur.

§. III.

Venæ tum majores, cum minores, ſ.

ve-

venulæ, ſive ramuli metallici, pro diverſa quam ſequuntur directione, eſſe poſſunt,

A. Rectæ,

B. Obliquæ,

C. Flexuoſæ.

Ratione vero craſſitiei ſunt, vel

A. Venæ majores, ſeu ſimpliciter venæ;

B. Venæ minores, ſ. venulæ, ramuli, ſ. *fibræ venoſæ.*

Quoad continuitatem ſpectat, ſunt vel

A. Continuæ,

B. Abciſſæ, ſ. turbatæ.

§. IV.

Tria circa venas metallicas quaſcumque præcipue animadvertenda: ſcilicet,

1.° Earum directio, & ad horizontem inclinatio;

2.° Earum vis;

3.° Subſtantia involvens.

A.

A. Venarum metallicarum directionem, multiplicesque inclinationis gradus (proxime ſaltem) menſurare (ſequent. Art.) edocebimus.

B. Venarum vis ex earumdem longitudine, latitudine, ac profunditate determinatur. Hæc non in diverſis tantum venis, ſed non raro quoque in eadem ſummopere variant. Siquidem dantur venæ notabilis adeo longitudinis, ut, vel ſi vallis, fluviusve interjaceat, ad unius pluriumve leucarum diſtantiam protendantur nobiliores nonnunquam, ſ. ditiores, poſtquam abciſſæ fuerant, quam in origine evadentes.

Contra vero, aliæ offenduntur, quæ vix a loco natali diſtant, ac cito pereunt.

Venarum latitudo etiam variationi ſubjacet; cum eadem plerumque vena quibusdam in locis vix pollicem æquet; in aliis pedum, ac tandem in aliis hexapedarum gaudeat latitudine.

Idem circa profunditatem tenendum eſt.

C. Subſtantia venam metallicam obvolvens dicitur a Metallicolis *Matrix*, ſ. Lapis venæ: quæ iterum vel *Tectum*, vel *Lectum*, ſ. *Fundus* pendens, ac jacens, Wallerio, aliisque audiunt; quorum definitiones dedimus *P. I. Cap. I. Art. III.* §. 2. 3.

§. V.

Venarum ubertas trinæ ipſarum dimenſionis rationem, longitudinis videlicet, latitudinis, ac profunditatis, non ſemper, imo raro ſequitur. Dantur enim venæ ſolidæ ſatis atque compactæ, metalloque ditiſſimæ; dum alias reperire licet, in quibus ſubſtantia metallica maxima aut terrarum aut lapidum mole obvolvitur: aliarum pars extima, velut quadam chryſtallizatione metallica, vix obducitur; dum intus ſubſtantia metallica omnino deſtituitur. Quædam tandem colore metallico vix per totam ſuam ſubſtantiam tinguntur, pro vario, a quo originem duxerunt, oxydo.

ART.

ART. II.

De Geometria ſubterranea.

§. I.

SCIENTIA illa, quæ fodinarum extenſionem ſibi proponit determinandam, Geometria audit ſubterranea; lineis maxime, angulisque dimetiendis accommodata.

§. II.

Inſtrumenta quibus utitur ſunt eadem, quæ in Geometriæ vulgaris, ac Trigonometriæ Rectilineæ praxi adhibentur; ſuntque præcipue

1.° Acus magnetica cum circulo in bis duodecim æquales partes, quæ horæ nominantur, diviſo, quæque iterum in minores partes, octavas dictas, dividi ſolent. Adhibetur ad venarum directionem quamlibet relate ad Mundi plagas determinandam.

2.° Semicirculus in gradus, atque minuta diſtributus. Adhibetur ad venarum inclinationis gradus dimetiendos.

3.° Catena: inſtrumentum, quo diſtantiæ menſurantur.

§. III.

Quæ nobis paſſim Scientia, de qua agimus, proponit reſolvenda problemata, haud quidem difficilia illis eſſe debent, qui Geometriæ, ac Trigonometriæ principiis inſtructi ſunt. Logarithmicis enim ſinuum, numerorumque tabulis calculos atque operationes multo evadent breviores. Qui vero plura huc ſpectantia deſideraverint, adeant *Cl. Jars Itinera Metallurgica.*

§. IV.

Ut quædam reſolvantur, quæ in praxi & obvia magis, & utilia exiſtunt; ſit (*Fig.* 30) A B C planum verticale cujuſdam fodinæ, in qua ſcilicet A venæ A D ad telluris ſuperficiem detectæ originem refert: B G puteum exhibet verticalem viæ hori-

horizontali GF, quæ A B eſt parallela, cujuſque auxilio vena ipſa F H C, cujus origo ponitur eſſe in A, detecta fuit, communicantem. Ejus autem inclinatio per angulum G F H, quem ponimus $= 54^\circ =$ B A F, menſurata fuit.

Si deinde vena ipſa juxta eamdem, ſive huic proximam directionem cum ſuperius, tum inferius protendatur, tria ſequentia ſolvi poterunt problemata.

PROBLEMA I.um

Sit, per actualem ſcilicet dimenſionem, B G $=$ 76, ac G F $=$ 74 pedib. perquiritur horizontalis AB.

Ducatur recta F E B G parallella, eritque in triangulo A E F, A E : E F : : 1 : *tg*. A (poſito nempe radio $=$ 1.)

Igitur $AE = \frac{EF}{tg.\,A} = \frac{BG}{tg.\,54^\circ} = \frac{76}{tg.\,54^\circ}$. Jam

L.	76	- - - - - -	1, 8808135
C L.	*tg*. 54°	- - - - - -	9. 8612610
L.	AE	- - - - - -	1, 7420745

Idcirco A E = 55 , 22 pedib. Adjectaque E B = F G = 74 pedib. erit A B = 129 , 22 pedib.

PROBLEMA 2.um

Data nunc & horizontali A B , & angulo A , quæritur , quænam ſit venæ longitudo , ab origine ſcilicet ad locum , ubi cum puteo verticali B G producto concurrit , ſupputando.

In triangulo rectangulo A B C , erit $1 : cos. A :: AC : AB$; igitur $AC = \frac{AB}{cos. A} = \frac{129, 22}{cos. 54^\circ}$

L. 129,22 - - - -	2,1113297
C L. cos. 54° - - - -	0.2307813
L. A C - - - - - - -	2,3421110

Hinc A C = 219 , 84 pedib.

PROBLEMA 3.um

Tandem data horizontali A B, una cum angulo A , putei verticalis B G altitudinem , ſ. profunditatem , ut ad venam A C perveniat , determinare.

In triangulo A B C erit 1 : *tg*. A : : A B : B C = A B × *tg*. A = 129, 22 × *tg*. 54°

L. 129, 22	-----	2, 1113297
L. *tg*. 54°	-----	0, 1387390
L. BC	---------	2, 2500687

Idcirco B C = 177, 85 pedib.

A R T. III.

De aeris innovatione in fodinis.

§. I.

NOTISSIMA ſunt, quæ ex aeris quomodocunque infecti inſpiratione Metallicolis proveniunt incommoda : maximi igitur erit momenti aerem in metallifodinas introducere, ejusque circulationem ibi liberam reddere. Operæ pretium igitur nos eſſe facturos exiſtimavimus, ſi media, quibus aer reſpirationi maxime conveniens in cavitatibus ad minerarum extractionem inſtitutis conſervari poſſit, indicaverimus.

§. II.

§. II.

Observationibus constat thermometricis aeris atmosphærici temperaturam hieme esse = 0: sed iisdem tamen compertum est, quod si in modo dicta anni tempestate thermometrum in fodinæ cujusvis aperturam introduxeris, eamdem quidem temperaturam = 0 in ingressu exhibet; ad interiora tamen, ac profundiora loca progrediendo, ad gradum 10.um usque 12.um ascendit.

Æstate vero temperaturam aeris externi esse = + 20 *gr.* ejusdem generis observationes docuerunt; intromisso tamen thermometro, 9 usque 10 grad. infra zerum descendisse constat. (*a*)

Aer igitur atmosphæricus hiemali tempore 10es 12esve densior, quam qui intra fodinarum cavitates reperitur, existit: contra vero, æstate 9es 10esve rarior deprehenditur.

§. III.

Posita itaque fodina qualibet duplici aper-

(*a*) *Jars. Itinera Metallurg.* Tom. 1. pag. 340.

apertura instructa, altera quidem inferiori multo, altera vero sublimiori, necessario sequitur:

1.° Aerem atmosphæricum circulationem suam hiemali tempore ita esse peracturum, ut per inferiorem introductus aperturam, per superiorem egrediatur.

2.° Æstate autem per superiorem ingressum, per inferiorem exiturum.

Propositio I.

Detur via, s. campus subterraneus fodinæ A B (*Fig.* 31), cujus in extremo altero sit apertura A; in altero vero puteus C B existat 10 aut 12 perticas aperturam A elevatione superans.

Cum sit A B C cavitas subterranea, aeris ibi contenti calor erit hieme = + 10 *gr.* dum atmosphæræ calor eadem tempestate = 0 reperitur (§. II.) Jam punctum B columna premit ejusdem cum atmosphæra altitudinis, cujus calor usque

ad

ad C = o, ex C vero ad B = + 10 gr. reperitur.

Cum tamen ſupra punctum A prementis columnæ calor ſit = o, hinc graviorem eſſe eâ quæ in B premit fit manifeſtum: cum igitur in A gravitatem ſuam exerceat, aerem in A B contentum egredi per aperturam C compellat neceſſe eſt.

Propoſitio II.

Æſtivo tempore aeris fodinam inhabitantis calor, ſcilicet in A B C, eſt = +10 gr.; cum atmoſphæræ calor ſit = +20 gr. (§. II.) Totius igitur columnæ ſupra A prementis temperatura eſt = + 20 gr., cum illa quæ premit in B temperaturam habeat uſque in C = + 20, ex C vero in B = + 10 gr.: gravius igitur premens columna C B aerem in C A contentum per aperturam A illum egredi coget.

Hinc quoties in metallifodinis duplex inſtituta fuerit apertura, dummodo inæqualis ſit utriuſque altitudo, aer intra cavitates ipſas circulabitur.

§. IV.

Obſervatum jam dudum fuit, aerem in mineris difficulter cum verno, tum quoque autumnali tempore circulationem ſuam abſolvere; hinc debilis admodum candelarum flamma, ob combuſtionem nimis debilem ac tardam, opera ipſa intermittere ut plurimum cogit Metallurgum. Phænomeni cauſa in eo poſita eſt, quod aeris temperies intra minerarum cavitates eadem pene ſit ac in atmoſphæra: eadem igitur in columnis ſuperincumbentibus denſitas, aut ferme eadem, aeris circulationem impedit, eumque potius quaſi in æquilibrio retinet.

§. V.

Quoties igitur adeſt æqualis externi, internique aeris temperies, quæcunque demum cauſa fuerit, aerem combuſtionis ope inſtaurabimus, ad libereque circulandum determinabimus.

Sit puteus A B (*Fig.* 32), cujus in ima parte canalis B C ad venam metalliferam proſequendam ducendus ſit: aerem in

in C *ex gr.* deficientem quo pacto innovabimus ?

Extruatur prope putei modo dicti orificium A furnus G E, camino E F satis elevato instructus : lateri vero ipsius putei canalis insit, cujus extrema pars altera G furno communicet; altera vero, prout opus ipsum progressum fuerit, producatur veluti ex G in H; ex H in I. Admoto igne, aereque ex E usque ad F illico rarefacto, columna atmosphærica in A gravior erit, aeremque in A B, ac B C contentum premens, illum per canalem I H E F egredi compellet : unde in spatio A B C continua fiet aeris circulatio.

Eadem omnino circa latus B D intelligenda veniunt, idque sive mons, aut fodina ipsa horisonti fiant parallela, sive diverso modo inclinentur; puteique directio perpendicularis sit, sive obliqua.

§. VI.

Hinc concluditur, quam turpiter errasset Metallurgus aperturas aeris innovandi obtentu multiplicando. Siquidem

1.° Si plures ſint, omneſque ejuſdem prorſus altitudinis aperturæ, omnes ab æqualibus atmoſphæræ columnis æqualiter prementur: erit igitur æquilibrium, nulluſque aeris motus ſtabiliri poterit.

2.° Operariorum impenſæ multum quidem increſcerent; nullo interim ipſius operis emolumento.

3.° Datis plurimis in fodina quavis aperturis, aquarum receptacula multiplicarentur, auctis in eadem ratione pro ipſius extrahendis & labore & impenſis.

§. VII.

Nonnunquam tamen accidit, ut multiplices inſtitui præſtet aperturas; ſi nempe vena plurimis in locis ſimul extrahenda ſit. Id autem locum habet:

1.° Quoties mons ipſe metalliferus ex-

excavationibus agendis facilem se præbet;

2.° Cum haud magna est illius elevatio, venaque metallica superficialis deprehenditur.

ART. IV.

De iis, quæ pro fodinarum natura, situque consulenda sunt.

§. I.

CVM multiplex minerarum indoles, situsque diversus opera metallurgica variare nunquam non cogat Metallurgum, quasdam necesse est regulas indicare, ad quas ipse debet animum intendere.

Regula I. Clima perpendendum est.

Talis cognitio operationibus quibuslibet metallurgicis rite ordinandis, ac dirigendis inservit. Sunt namque regiones, ubi ardentior, sicciorque autumnus, quam canicula: sunt aliæ, in quibus nivium liquefactionis tempus magnopere variat, ita ut inunda-

dationes, ruinæque prævideri certo nequeant. Dantur quoque, ubi impetuosissimi venti, ubi imbres, glacies, nix maxima anni parte persistunt, ac dominantur. Quæ omnia sedulo ad examen revocanda: quamvis enim venæ extractionem omnino non impediant; lotionem tamen, exportationem, cæterasque operationes, quæ absque detrimento suspendi nequeunt, impedire apta nata sunt.

Regula II. Viarum distantiæ, conditioque considerentur.

Plurimæ existunt mineræ, in quibus permagnas opus est materiei massas, ut laventur, vel fusioni subjiciantur, alio transferre, fusaque metalla exportare. Præterea viarum ipsarum ratio habenda est, ut exportationum impensis, cæterisque quasi ad trutinam reductis, omne quod ex mineris capi poterit emolumentum æstimari valeat.

Regula III. Aquarum scaturiginis distantia, quantitas, ac soli natura, quod pertranseunt, inspicienda sunt.

Ex horum namque trium consideratione tempus, quo caloris actione in vapores abire poterunt, æstimare licebit. Perpendatur etiam, utrum in usus agrarios distrahi ipsæ soleant: ac tandem dies festos, quantum licuerit, perspectos habere oportet; ita enim professi dies, ac in minerarum labores impendendi innotescent.

Regula IV. Combustibilium & quantitas, & natura consulantur.

§. II.

Aperturarum pro mineralium substantiarum extractione institutarum directio triplicem ob causam variare potest. Scilicet, vel 1.° pro montis figura; vel 2.° pro venæ profunditate; ac denique 3.° pro substantiarum montem constituentium indole.

§. III.

Methodus, qua via, loca, fauces, campique in fodinis aperienda sunt, atque ducenda, pro montium diversitate diversa quoque esse debet. Ita in monte, qui saxo

xo tantum, rupeve componitur, alia; alia vero in iis, qui vel terra tantum, vel terrarum ſimul ac rupium ſtratis conſtant, adhibenda eſt operandi ratio.

§. IV.

Aquæ in fodinis coacervatæ ipſarum laboribus, extractionique impedimento ſunt. Extrahi idcirco debent: quod fit 1.° , ſi vaſis ligneis, ſ. capſulis clauſis ad ſuperficiem, eadem omnino via, eademque machina, quibus minera ipſa educitur, eleventur: 2.° antliarum auxilio.

§. V.

Adhibitis licet aerem in fodinis inſtaurandi mediis ſuperius (*Art. III.*) indicatis, fieri tamen poteſt, ut acidum carbonicum, (*aer mephiticus*) maxima copia evolutum, incommodum pariat operariis haud ſane exiguum. Caveri idcirco quam diligentiſſime debet. Id autem duplici modo obtinebimus;

1.° Adhibitis ventilatoribus;

2.° Cauſticæ, ſ. potaſſæ, ſ. calcis ſolutionis ope.

§. VI.

Hydrogenium tandem, haud exigua dum ex mineris extricatur copia, si ad candelarum flammæ contactum pervenerit, cum maximo operariorum vitæ discrimine inflammatum displodetur. Succensis igitur iteratis vicibus, ac per brevia satis temporis intervalla, combustibilibus corporibus, gas illud, si quod evolutum fuerit, destruetur.

CAP. II.

ART. I.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Aurum.

§. I.

Aurum arenis, terrisve immistum.

PRIMA circa hanc mineram operatio lotione constat. Quæ ut recte fiat,

Construatur canalis A A (*Fig.* 34) ad quem perpetuo aqua decurrat. Commu-

municent cum eo parvuli canales B B, quibus aqua ad capſas C C defluat. Iam vero capſæ ſuperimponi debent planis inclinatis D D, quæ & labris inſtructa, & intrinſecus pellibus arietinis, textilive laneo, craſſo, ac villoſo obducta ſint, oportet. Ipſamet denique plana D D verſus extremitates E E anguſtiora ſint, ibique cum horiſontali capſa F F communicent.

Sumatur minera, & in capſas C C injiciatur, quo ſtatim canalibus B B aqua defluat. Capſis impletis, aqua exundans ad plana, imbricesve D D ſponte decidet.

Iam vero manifeſtum eſt, aquam e capſis ad plana defluentem grandiuſculas, gravioreſque auri particulas ſecum non ferre, ſed tenuiores tantum, & eas quidem terris adhuc, areniſque immiſtas.

Aqua delapſa per plana, ſeu imbrices D D, in capſam F F recipitur. Quum autem plana ipſa extremitatem verſus anguſtiora ſint, aquæ profecto fluxus aliquanto ibi retardatur, metallicæque tum particulæ ad fundum ſubſident, lanæ, aut villo plana obducenti adhærentes.

Quæ

Quæ autem ſimul cum aqua ad capſam F F delabuntur, cum ea iterum in capſas C C injicienda: operatioque toties iteranda, donec particulæ metallicæ penitus evolvantur, ſe ſeque a cæteris explicent corporibus.

Iam vero eadem machina, eademque operatio omnium minerarum lotioni aptiſſima eſt.

§. II.

Quod ſi forte eveniat, ut tum terreæ, tum metallicæ particulæ nimium exiles ſint, aut aquæ operationi perficiendæ non ſufficiant; tum vero minera in ligneis alveolis lavanda, qui proinde varias in fundo rimas tribus, quatuorve lineis latas habeant neceſſe eſt; eoque modo doliis aqua repletis agitentur.

§. III.

Si lotionis operatio auro e cæteris ſubſtantiis evolvendo ſatis non ſit;

Amalgametur: prematur deinde per corium, ac tandem deſtilletur.

Ea

Ea amalgamatio magnis vaſis ferreis facienda: deſtillatio vero fictilibus retortis, aut etiam vitreis balneo arenæ impoſitis. Fornaces autem depreſſæ, adcurateque fabrefactæ ſint oportet: tum etiam variis deſuper foraminibus inſtructæ, quibus retortæ & recipi & ſuſtineri valeant, ut ſcilicet eodem temporis ſpatio plures ſimul deſtillationes fieri poſſint.

§. IV.

Aurum matrici coagmentatum.

Extrahatur, & a matrice maxima parte ſegregetur triturationis auxilio. Id autem ut perficiatur;

Duæ ſint ligneæ columnæ AA & AA (*Fig.* 33) ad perpendiculum collocatæ, ac ſolo infixæ. Iis vero in tranſverſum adfigantur duæ aliæ B B, & B B, locis *c c c* &c. perforatæ, ita ut tamen inferioris foramina foraminibus ſuperioris columnæ adcurate reſpondeant.

Prædictis foraminibus lignei mallei D D D introducantur, qui non ſolum ſuſ-

ſuſpenſi maneant, verum etiam libere moveri poſſint. Ii vero mallei & prominentiis E E inſtructi, & inferne ferreo calceo F F armati ſint neceſſe eſt.

Extet præterea rota G cum arbore H H, quæ variis prominentiis *i i i* ſub planorum inclinatorum forma, & in eadem cum malleorum prominentiis directione circuminſtructa ſit.

Sub malleis capſa K collocetur.

In eam igitur immittatur minera: rotaque G cum arbore H H aquæ, aut animalium vi circumvertatur. Tum vero arboris prominentiæ, prominentiis malleorum intricatæ, malleos ipſos ſurſum attollent, iterum ſuper mineram alternis vicibus caſuros, donec eam in pulverem contundant.

Et ea quidem machina, operatioque minerarum quarumlibet triturationi inſervire poteſt.

Minera vero in pulverem comminuta lavetur (§. I.) Tum aurum lotione obten-

obtentum ſeparetur, amalgamationiſque tandem, expreſſionis, ac deſtillationis proceſſus inſtituatur, ut §. III.

§. V.

Aurum mineraliſatum.

Species II.

Trituretur (§. IV), laveturque (§.I.)

Uſtuletur deinde, repoſita quidem minera inter alterna lignea ſtrata (*Fig.* 35), aut intra eam muri ſpeciem (*Fig.* 36) deſcriptam, eoque modo uſtulatio fiat, ut quidquam adhuc ſulphuris mineræ coagmentatum remaneat.

Iam vero aurum facilius, quam ferrum liquatur; ſulphur autem fuſione ferrum, non vero aurum, mineraliſatum reddit.

Ergo ſi minera ita uſtulata propriis ſuæ matricis fundentibus immiſceatur, ac reverberii fornace liquetur, cujus planum verſus centrum, ubi ejus extat capſa, inclinatum ſit; habebitur profecto in capſa aurum liquatum, ferri vero maxima pars ſulphure ſcorificata. Ad

Ad fundentia quod adtinet, diverſa quidem ea eſſe debent pro matricis diverſitate: unde,

A.. Si matrix ſit calcarea, argillam pro fundente adhibebimus;

B.. Si argilloſa, lapidem calcareum;

C.. Si denique ſilicioſa, tum vero argilla ſimul cum lapide calcareo adhibenda; quibus anteriorum proceſſuum ſcoriæ addendæ ſunt.

Aurum fuſione obtentum, ferro adhuc immiſtum eſt. Ut igitur purum habeatur,

Wiſmutho, hujuſque defectu plumbo immiſcendum.

Extet deinde fornax, in eaque cupella ex cineribus fabrefacta, in cujus labris aliqui exiſtant canaliculi, quibus ſcorificatæ ſubſtantiæ delabantur. Cupella autem ejus ſit magnitudinis, ut cum maſſa cupellanda proportionem habeat.

In

In eam igitur prædicta injiciatur mistio : cæteraque fiant, ut diximus (*P. II. Sect. I. Cap. III.*)

Species III.

In ea minera iidem instituendi labores, ac *Spec. II.* Enim vero arsenico ustulatione segregato eadem omnino remanent contenta. (*Spec. II.*)

Species IV.

Trituretur, lavetur, ustuleturque, ut *Spec. II.*

Sulphur prius ferrum, quam aurum, argentum, plumbumve mineralisatum reddit.

Caloris præterea gradus, qui auro, argento, ac plumbo liquando satis est, magnesium oxydare vix aptus, ac par est.

Si ergo minera, in prædicta fornace, (*Spec. II.*) propriis fundentibus liquetur, sequentes obtinebimus effectus,

1. Ferrum in scorias redactum, ab ea nimirum sulphuris por-

portione, quæ poſt uſtulationem ſuperfuit;

2. Magneſium oxydatum;

3. Aurum, argentum, ac plumbum in fornacis capſa liquatum.

Separentur ſcoriæ, oxydumque magneſii. Maſſa deinde liquata, in ſupradicta fornace cupelletur. Obtinebitur quidem aurum, & argentum, eaque ſeparata tum a plumbo, tum à quibuſdam ferri, magneſiique reſiduis, quæ fuſionem forte ſubierunt.

Duplex tamen ea ſubſtantia, aurum ſcilicet, atque argentum, inter ſe adhuc manent conjuncta. Ut igitur ab invicem ſeparentur, proceſſus eodem modo inſtituendus, quo diximus (*P. II. Sect. I. C. III. Art. II.*)

Species V.

Trituretur: lavetur; uſtuleturque, majori tamen caloris gradu adhibito, ut nempe cinnabaris e minera evolvatur.

Uſtulatione peracta, aurum remanet; quod quidem purum obtinebitur, ſi, nulla adhibita ſubſtantia, liquetur in fuſionis fornace (*Spec. II.*), cujus planum pulvere carbonum ſit adſperſum.

Species VI.

In ea minera tum inſtituendi labores, tum quæ obſervantur phænomena cum *Spec. IV* ad fuſionis uſque ſtatum plane conveniunt. Deinceps vero aliter ſe res habeat neceſſe eſt;

1.° enim minera plumbum non continet.

Ergo ſi aurum cupellatione evolvendum fuerit; plumbum profecto adhiberi debet, & in ea quidem proportione, quam indicavimus (*P. II. Sect. I. C. III. Art. I.*)

2.° Maſſa liquata auro, cupro, quibuſdam reſidui ferri atomis, magneſioque conſtat, ut *Spec. IV.*

Labores ergo circa hanc mineram inſtituti cupellatione finiendi: quum enim nul-

nullum ibi extet argentum, *ſeparaiionis* proceſſu minime opus eſt.

Species VII.

Trituretur: lavetur: ac tandem uſtuletur.

Habebitur quidem ſulphur, & zincum ſeparatum.

Etſi autem zincum, dum ſublimatur, quamdam auri portionem ſecum auferat; ea tamen, quum parva admodum ſit, pro nihilo æſtimanda eſt.

Poſt uſtulationem liquetur minera in fornace reverberii (*Spec. II.*)

Ignis, qui auro liquando ſatis eſt, cobaltum oxydat tantummodo.

Ergo poſt fuſionem ſcorias ferri habebimus, oxydumque cobalti.

Iis ergo ſeparatis, cupelletur maſſa liquata (*Spec. II.*)

§. VI.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Platinum.

MINERA in primis trituranda, & ab omnibus lapideis, terreisve particulis lotione explicanda. (*Fig.* 33, 34.)

Subſtantiæ metallicæ, quibus platinum copulatum inveniri ſolet, ſunt	1. Aurum, 2. Ferrum, 3. Mercurius.

Minera adcuratiſſime comminuta igni exponatur. Habebitur mercurius ſublimatus. Ferrum autem magnete extrahatur.

His peractis cupelletur minera, & quidem wiſmuthi ope: quod duplici ratione adhibendum;

1.° Quia, quum ſit platinum præ cæteris omnibus metallicis ſubſtantiis infuſibilius, wiſmuthum, tanquam fuſioni determinandæ efficaciſſimum, potius quam plumbum adhibendum.

2.°

2.° Quia platinum intimam cum ferro adfinitatem habet: unde, ut ſeparentur, wiſmuthum adhibere oportet, a quo quidem ferrum vehementius quam a plumbo trahitur, in ſcorias abiturum.

§. VII.

Si peracta cupellatione platinum purum non obtineatur, ſed auro adhuc copulatum; tum vero *amalgamationis* proceſſus inſtituendus.

Quod ſi neque amalgamatio ſatis ſit, tunc *ſeparatio* peragenda, ſoluta nempe miſtione acido nitro-muriatico, præcipitatoque auro ferri ſulphate, platinoque tandem muriate ammoniacali. (*P. II. Sect. I. Cap. II. §. II. Variet. I.*)

Si poſt cupellationem platinum ferro adhuc conjunctum remaneat, nova inſtituenda eſt cupellatio, novâ itidem wiſmuthi quantitate adhibitâ. Quod ſi autem parva ſit platini portio, tum vero ſolutiones acido nitrico ſæpe ſæpius iterandæ. (*P. II. Sect. I. Cap. II. §. II. Variet. II.*)

§. VIII.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Argentum.

Argentum nativum.

Species I.

LABORES circa mineras, in quibus argentum terris, aut matrici involutum exſtat, ſuſcepti, operationibus triturationis, lotionis, & amalgamationis conſtant, non ſecus ac de laboribus circa aurum inſtituendis diximus.

Quum autem nativum argentum auro, aliisve metallicis ſubſtantiis coagmentatum reperitur, fuſio adhibenda, & quidem plumbi ope facta; deinde *cupellatio*; tandem *ſeparatio*.

§. IX.

Argentum mineraliſatum.

Spec. II. III. & IV.

Mineræ, quæ triplicem hanc ſpeciem conſtituunt, triturandæ primum

(*Fig.*

(*Fig.* 33) ; ac lavandæ (*Fig.* 34) ; deinde vero uſtulandæ (*Fig.* 35.)

Et uſtulatione quidem obtinetur in ſecunda ſpecie ſulphuris, in tertia arſenici, in quarta denique ſulphuris ſimul arſenicique extractio.

His operationibus peractis, tum minera igni exponatur fuſoria reverberii fornace, cujus planum inclinatum carbonum pulvere ſit inſperſum : habebitur quidem fuſionis, & exoxydationis interventu argentum fornacis capſula receptum.

Spec. V. VI. VII. & VIII.

Quadruplicis hujuſmodi ſpeciei reductio trituratione primum, deinde uſtulatione inchoanda.

Tum vero igni fuſorio exponatur minera, adhibito, pro faciliori liquatione obtinenda, plumbo : & præterlapſo tempore optimæ fuſioni requiſito habebuntur

1.° In fornacis plano quædam ferri ſcoriæ ; 2.°

2.° In ejus capſa maſſa quædam liquata, quæ quidem conſtabit

A. *Spec. V.* & *VI.* argento, ferro, ac plumbo;

B. *Spec. VII.* & *VIII.* argento, ferro, cupro, & plumbo.

Maſſa ita obtenta in fruſta (panes vocant liquationis) dividatur eæ magnitudinis, ut intra fornacem commodiſſime, ratione mox indicanda, ordinentur.

Tum vero exſtet fornax reverberii, intra quam variæ ſint ferreæ laminæ plana inclinata efformantes, quæ verſus fornacis capſam dirigantur. Horum autem planorum medio fruſta ſuperius dicta imponantur. Iam vero

A. Plumbum facilius liquatur, quam cuprum, ac ferrum,

B. Plumbum præterea vehementius ab argento, quam a cupro, & ferro trahitur.

Ergo, continuato igne, obſervabitur

1.°

1.° Plumbum liquatum per plana inclinata ad capſam defluere, ibique recipi, manentibus adhuc cupro & ferro in eodem ſoliditatis ſtatu.

2.° Plumbum, relictis ferro & cupro, argentum tantummodo ſecum ferre.

Argentum itaque a plumbo cupellatione ſeparabitur, fornace nimirum ejusmodi operationi adcommodata, jamque a nobis alibi deſcripta.

Spec. IX.

Triturata, uſtulataque minera, zincum, & ſulphur maxima ex parte volatiliſata habebuntur.

Tum vero plumbi ope liquetur, tandemque cupelletur.

Spec. X.

Labores circa hanc mineram inſtituendi iidem plane ſunt cum iis, quos paulo ante deſcripſimus: ea ſolum differentia, quod poſt plumbi in planis inclinatis liqua-

quationem in fornacis capſa reſidua ſint argentum, antimonium, ac plumbum ſimul liquata.

Cupellatione igitur ſeparabitur argentum.

Spec. XI.

Trituretur, uſtuleturque minera: fuſoria deinde fornace liquetur, adhibito nimirum lapide calcareo, argillave, aut utroque ſimul pro matricis natura. Tum vero in fornacis plano ferri ſcorias, oxydumque cobalti, in ejus vero capſa argentum, & quaſdam ferri, cobaltique particulas obtinebimus.

Extrahatur tandem maſſa liquata, & cupelletur.

Spec. XII. & XIII.

Triturentur: uſtulentur: & plumbi ope fundantur. Habebimus argentum, antimonium, ac plumbum in liquationis ſtatu.

Cupellatis ergo; purum obtinebimus argentum.

§. X.

§. X.

Argentum in statu salino.

Spec. XIV.

Exponatur igni fusoria fornace, cujus planum inclinatum carbonum pulvere sit insperfum. Habebitur in capsa argentum liquatum, exoxydatumque.

Spec. XV.

In ea pertractanda minera, illud in primis curandum est, ut acidum muriaticum inde extrahatur: cui fini

Attenuata minera, magnesii oxydo misceatur: igni deinde in aperta fornace exponatur: quo fit, ut acidum muriaticum majori oxygenatione volatile reddatur, & abeat.

Iam vero præterlapso tempore huic operationi requisito, e fornace duplex extrahatur oxydum, permisceaturque lapidi calcareo, aut argillæ: igni tandem fusoria fornace exponatur. Tum vero habebitur in fornacis quidem plano magnesium in statu oxydi; in capsa autem argentum liquatum, exoxydatumque.

ART. II.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Cuprum.

§. I.

Cuprum nativum.

Spec. I.

IN hujus mineræ analyſi inſtituenda triturationis maxime, lotionisque operationes adhibendæ ſunt.

§. II.

Cuprum mineraliſatum.

Spec. II. & III.

Trituratione primum, ac lotione a matrice ſeparentur. Deinde uſtulentur, ac tandem plumbo fundantur.

Quum autem plumbum vehementius a cupro, quam a ferro trahatur, quumque præterea præ ferro fuſibilius ſit: idemque tandem ſubſtantiis, quibus copulatur, fuſibilitatem præſtet; conſequens inde eſt, ut hujuſmodi encheireſi obtineamus

1.° Cuprum, plumbumque in fornacis capſa liquata.

2.° Ferrum in ejuſdem fornacis plano partim ſcorificatum; partim vero oxydatum.

Ex maſſa vero liquata varia efformentur fruſta, (panes liquationis) quæ in fuſoria fornace planis inclinatis ſuperimponantur. Cætera autem fiant, ut diximus de argento pertractantes (§. *VIIII.*)

Ita autem puriſſimum obtinebimus cuprum, & ab omni prorſus miſtione ſegregatum.

Quum autem eveniat ſæpe ſæpius, ut unica liquatione cuprum purum non obtineatur, ea profecto pluries, longiorique temporis ſpatio, ac vehementiori igne adhibito iteranda. In iis vero, ut recte, apteque ad finem conſequendum procedat Metallurgus, proceſſus obſervatio diligenter inſtituenda eſt.

Spec. IV.

Uſtulatione in primis mineraliſantia ex-

extrahantur. Tum vero minera plumbi ope liquetur. Liquatione autem peracta, antimonium ſeparabitur (§. II.)

Spec. V.

Uſtuletur: habebiturque non ſolum ſulphur, & arſenicum, verum etiam zincum quoad maximam partem extractum.

Liquetur deinde plumbi ope: eadem profecto obtinebimus, quæ §. II.; prætereaque, in maſſa liquata, quædam zinci portio.

Liquatione deinde purum cuprum obtinebimus.

§. III.

Cuprum in ſtatu ſalino.

Spec. VI.

Trituretur: carbonumque pulvere in fuſoria fornace immiſceatur: habebitur quidem cuprum exoxydatum, ac fuſum.

Spec. VII.

Cupri ſulphates (*vitriola cupri*) valde Societatis commodis inſerviunt. Quamobrem

obrem, ubi eæ repertæ fuerint mineræ, præcipuus is esse debet Metallurgi labor, ut eas & a matrice, & a cæteris heterogeneis corporibus separet.

Si tamen cuprum ex his mineris obtinere velis, præparandæ tibi sunt aquæ cæmentatoriæ artificiales: cui fini

Cupri sulphates magnis cupreis ahenis, stanno interne obductis, & aqua repletis solvantur: præcipitetur deinde cuprum ferri ope: habebitur cuprum purum.

Id tamen quamdam ferri portionem secum ferre solet; quæ ut extrahatur,

Cupri sulphureto immisceatur, ustulatione præcedente: ita enim residua sulphuris portio, ferro majori adfinitate adhærescens, scorias efformabit. Eoque modo cuprum obtinebimus.

Spec. VIII.

Ea minera in parva adeo quantitate reperitur, ut nullum plane magnis metallurgicis laboribus locum præbeat.

Id tamen si quando forte contingat, tum vero acidum muriaticum magnesii oxydo oxygenetur: exoxydetur deinde cuprum carbonis ope; ac tandem liquetur.

§. IV.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Ferrum.

Ferrum nativum.

E MATRICE, cæterisque heterogeneis corporibus trituratione, lotioneque evolvatur.

§. V.

Ferrum mineralisatum.

Spec. II. III. & IV.

Triturentur, ustulenturque. Habebitur minerarum quælibet mineralisante, mineralisantibusve destituta.

Tunc vero ferrum oxydatum remanet, quibusdam tamen particulis immistis.

Iam vero tanta est quandoque ferri co-

copia, isque ejus ſtatus, ut ſimplex carbonum miſtio eo exoxydando, ignis autem applicatio fundendo ſufficiat.

Aliquando tamen ad nimiam ferri infuſibilitatem, diverſumque ejus ſtatum, & matricem attendere oportet: hinc enim pendet non ſolum fundentium adhibendorum cognitio, verum etiam caloris graduum, quibus exponi debet minera, juſta æſtimatio, ac tandem fornacis optimæ fuſioni adcommodatiſſimæ conſtructio.

Quamobrem trita prædictarum minerarum qualibet, longoque tempore uſtulata, lapidi calcareo, argillæ, aut utrique ſimul pro matricis natura immiſceatur. Vehementiſſimo deinde igni exponatur reverberii fornace, quæ 12 aut 18 pedes alta ſit: conſerveturque ignis, dum liquatum ferrum ad fornacis capſam defluere obſervabitur.

Proceſſu abſoluto, liquatum extrahatur ferrum, quod quidem fragile plerumque, nec ea ductilitate, quæ illi propria eſt, donatum apparet. Ea autem ut obtineatur,

Ferrum in maſſas dividatur: quæ ubi incandeſcentiæ gradum attigerint, malleo fortiter iteratis ictibus contundantur: tum vero ferrum ipſum obtinebimus propria ſua malleabilitate, ac ductilitate donatum.

§. VI.

Ferrum in ſtatu ſalino.

Spec. V.

Diximus alibi quadruplici ſub ſtatu eam mineram reperiri poſſe, immiſtam ſcilicet
- 1. Magneſio,
- 2. Carbonati calcareo,
- 3. Argillæ,
- 4. Silici.

Igitur

In Primo: Trituretur, propriumque fundens adhibeatur. Habebimus ferrum liquatum, magneſiumque oxydatum.

Altero: In ea minera, quum & ipſamet matrix fundentis ſubſtantiæ vices agat, nihil aliud agendum reſtat, niſi ut eadem trituretur, eique argilla adhibeatur: tunc enim vero fuſionem obtinebimus.

Tertio: Huic mineræ argilla exſtat copu-

copulata: adhibeatur ergo lapis calcareus.

Quarto: Quum terra ſiliciofa naturâ ſit refractariâ; ut optima obtineatur fuſio, lapſis calcareus argillaque ſimul adhibenda, ut diximus, quum de auro ſermonem inſtituimus. (*Sect. II. Cap. II. Art. I. §. V.*)

Spec. VI.

Ferri ſulphates (*Vitriola ferri*) quum maximum uſum habeant, Metallurgiæ objectum ingrediuntur duntaxat, quatenus e mineris propriis extrahendi, ut diximus de cupri ſulphatibus (§. *III. Spec. VII.*)

Spec. VII. VIII.

Eæ mineræ quum rariſſimæ ſint, laborum in iis inſtituendorum regulas præſcribere operæ pretium non eſſe judicamus.

Spec. IX.

Triturata minera, vehementiſſimo igni retecta fornace exponatur. Tunc enim vero carbonicum aeris oxygenio, calorique combuſtione unitum, in gas oxydum carbonicum convertitur, & volatiliſatur, oxydo tamen ferri in fornace remanente.

Istud vero oxydum ut exoxydetur, ac fundatur, processus ut §. V. instituendus.

§. VII.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Stannum.

Stannum nativum.

HVIVS mineræ labores adcuratissima trituratione, & lotione constant.

Quum autem stannum sit metallorum omnium levissimum, ejusque particulæ admodum tenues, eodem proinde modo lavari debet, atque aurum; imbricibus nimirum lana, pannove villoso intus obductis, quibus tenuissimæ stanni particulæ adhæreant, nec aquarum impetu ferantur.

§. VIII.

Stannum mineralisatum.

In crassiora usque frusta trituretur hæc minera: deinde vero ustuletur.

Et

Et trituratio quidem in tenuiſſimas particulas fieri non debet: quum enim ejuſmodi ſtanni particulæ parva admodum ſpecifica gravitate donentur; fieri certe poterit, ut magna metallicæ ſubſtantiæ portio a ſulphure uſtulatione auferatur: eumdem vero effectum arſenicum producere poteſt, quod (ex quamplurium Mineralogiſtarum ſententia) ſtanni mineris adventitium plerumque reperitur.

Uſtulatio autem reverberii fornace peragenda, in cujus ſummitate tubus exſtet, infumibulumve horiſontale 40, aut 50 haxapedas longum; ut ſcilicet ſulphur, & arſenicum illius parietibus adhæreſcens minime deperdatur.

Minera eo modo uſtulata, carbonibus, ac fundenti, (ſi opus ſit) matricis naturæ proprio, per ſtrata immiſceatur.

Fuſioni deinde exponatur reverberii fornace, cujus planum verſus latera inclinatum, canalem ejus circumferentiam ambientem habeat, qui cum capſula extra fornacem exſtante communicet. In ea ergo capſula ſtannum poſt fuſionem collectum habebimus.

Quan-

Quandoquidem vero in ſtanni mineris ob indicatas rationes perfecta uſtulatio fieri non poteſt ; inde eſt , quod ſtannum fuſum non omnimodam , quæ ei propria eſt , puritiem obtineat.

A. -- Strata ſuperiora ſtanno puriore , malleabili , & molli conſtant.

Quod quidem ut œconomicis uſibus inſervire valeat , majori duritie donari debet , cuilibet nimirum illius centumpondio tres cupri libras immiſcendo.

B. -- Strata media fragiliori ſtanno conſtant.

Ut autem illud malleabilitate donetur ; quodlibet centumpondium cum 5 plumbi libris immiſcendum.

C. -- Inferiora ſtrata impuriſſimum ſtannum continent.

Quo

Quo tamen ad uſus quosdam adhiberi poſſit, cuilibet illius centumpondio 9 plumbi libræ immiſcendæ.

§. IX.

Stannum in ſtatu ſalino.

Trita minera, e matriceque ſeparata, exoxydetur in eadem fornace (§. VIII.) carbonum ope, propriisque fundentibus tandem liquetur.

§. X.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Plumbum.

Plumbum mineraliſatum.

PLVMBVM mineraliſatum plerumque copulatum reperiri ſolet {
1. Sulphuri, & arſenico;
2. Sulphuri, argento, ac ferro;
3. Argento, & cupro.

Primo caſu: Trituretur, uſtuleturque ita, ut mineraliſantia penitus extra-

trahantur: tum carbonibus, propriisque fundentibus liquetur eadem fornace mineris ſtanni inſerviente, & §. VIII. deſcripta.

Secundo: Trituretur, uſtuleturque: & propriis fundentibus, anteriorumque laborum ſcoriis liquetur. Jam vero quum ſit plumbum maxime fuſibile, illud profecto in fornacis capſa liquatum obtinebimus, remanente ferro in ejuſdem fornacis plano.

Præterea, quum ipſummet plumbum vehementer nimis argentum trahat, eique propriam fuſibilitatem communicare ſoleat, argentum proinde plumbo copulatum obtinebimus.

Cupellatione ergo ſeparentur.

Quod ſi & plumbum obtinere velis, colligatur totum lytar-

lytargyrum, ac plumbi vitrum in cupellatione efformatum: tritureturque, ac tandem carbonis ope reducatur.

Tertio casu: Trita, ustulataque minera, reverberii fornace liquetur: habebitur trium substantiarum fusio.

Separetur deinde a cupro plumbum atque argentum, liquationis nimirum processu. (*Sect. II. Cap. II. Art. I. §. IX.*)

Argentum quoque a plumbo cupellatione separetur. (*cas.* 2.°)

Tandem lytargyrum carbonum ope reducatur. (*cas.* 2.°)

§. XI.

Plumbum in statu salino.

Quæ mineræ in eo statu reperiuntur, ma-

magnisque Metallurgiæ laboribus objectum præbent, ſunt duntaxat plumbi carbonates.

Triturentur ergo, matrice, quoad fieri poſſit, extracta: tum vero carbonum ope exoxydentur; ac tandem in eadem fornace ad mineras ſtanni jam ſupra deſcripta liquentur.

ART. III.

§. I.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Niccolum.

NICCOLI mineræ primum omnium triturari, deinde uſtulari debent.

Arſenicum, ac ferrum ita niccolo adhærent, ut primum quidem difficulter nimis, alterum nunquam plane, omninove ab eo ſeparetur: quamobrem

Uſtulata minera, fornacis reverberii plano propriis fundentibus exponatur, carbonis, & ſulphuris pulvere involuta, itaque liquetur.

Ea autem fusio sæpe sæpius iteretur, adhibitis tamen, pro singulis fusionibus, novis tum carbonis, tum sulphuris portionibus: eoque modo niccolum fere purum obtinebimus.

Carbonis auxilio iteratis fusionibus, magis magisque niccolum exoxydatur: substantiæ autem metallicæ, dum exoxydantur, minus aptæ redduntur, quo arsenico uniantur. Carbonis ergo ope non solum niccolum exoxydamus, sed etiam illud ab arsenico separamus.

Sulphur ferrum in scorias vertit: si ergo niccoli minera sæpe sæpius addito sulphure fundatur; ita ferrum a niccolo separabitur pene omne.

§. II.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Zincum.

ZINCI mineræ postquam tritæ, e matriceque separatæ fuerint, diutissime ustulandæ mitiori igne, qui nimirum & sulphur elevare, & zincum minime inflammare

mare valeat; alioquin & ſulphur & zincum ſublimatum haberemus.

Uſtulata minera, carbo, aliquantumque picis ei immiſceatur, exponaturque deinde fornace ſtanni mineris propria (*Sect. II. Cap. II. Art. II. §. VIII.*) mitiſſimo igni. Tum vero zincum, quum facile exoxydetur & fundatur, tubo laterali defluit, & in exteriori fornacis capſa colligitur.

Jam vero paries tubo laterali proximus tenuis eſſe debet, ut aqua madefactus frigiditatem zinco fuſo communicet, illudque condenſari potius cogat, quam inflammari ſinat.

Durante proceſſu, quædam zinci portio proculdubio ſublimanda, parietibus, caminoque fornacis adhærere debet.

Hoc vero zinci oxydum & ſuos quoque uſus habet: quod ſi illud in ſtatu reguli obtinere velis, tum vero colligendum, atque eidem proceſſui ſubjiciendum.

Zinci carbonatibus iidem applicari debent labores: at zinci ſulphates ita ſer-

vandi

vandi ſunt, pro magnis quos in Societate habere poſſunt uſibus.

§. III.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Arſenicum.

ARSENICVM laboribus propriis ſuismet mineris inſtitutis non obtinetur; ſed uſtulationibus quidem variarum minerarum, cobalti maxime, quæ cum illo ſimul mineraliſatæ reperiuntur. Arſenicum enim vero in ſtatu oxydi ſublimatum parietibus adhæret horiſontalis camini fornacis *Art. II. §. VIII.* deſcriptæ, quæ ejuſmodi quidem operationibus aptiſſima eſt.

Hoc arſenici oxydum ſuos quidem uſus habet: attamen ſi in ſtatu reguli illud obtinere velis, tum profecto pulvere carbonis, ac pice exoxydandum, mitiorisque ignis ope liquandum.

§. IV.

§. IV.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Wismuthum.

NIMIA wismuthi fusibilitas metallurgicos labores simpliciores reddit: quamobrem

Trituretur; ustuleturque ejus minera: misceatur deinde propriis fundentibus; ignique exponatur in ea fornace, cujus planum versus centrum, extremitatesve inclinatum sit. Tum wismuthum exoxydatum, ac fusum, a cæteris corporibus separatur, imumque locum occupat: quo fit, ut in fornacis capsa colligatur.

§. V.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Cobaltum.

COBALTVM ad eas metallicas substantias spectat, quæ diversis caloris gradibus adhibitis, magis magisque oxydatur, difficillimeque funditur. Quum tamen præcipui cobalti usus illud in statu oxydi non reguli requirant, idcirco metallurgici circa

ca cobaltum labores optimam illius oxydationem, non vero fusionem spectare debent.

Trita minera, igni exponatur plano fornacis reverberii, horisontali camino instructæ, quo arsenicum, in iis mineris copiosum, recipiatur. Adhibeatur ignis vehemens, massaque non semel agitetur: eo enim modo non solum ignis ultima mineralisantium residua sublimabit; sed etiam aliquam liquabit metallicæ substantiæ portionem, quæ mineræ immista reperiri possit, dum tamen cobaltum oxydatum remanet.

Istud cobalti oxydum, quod vulgo *Saffra* appellamus, eximios in Artibus usus habet.

Idipsum vero si 3 quartzi, 1 vero potassæ partibus immisceatur, fusionique exponatur, vitrum quoddam cæruleum constituit, quod vocant *Esmalte*, in Artibus quoque longe utilissimum.

§. VI.

§. VI.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Magnesium.

MAGNESIVM in ſtatu oxydi maxime uſum habet, eoque tantum ſtatu in natura reperitur (*P. I. C. I. Art. IV.*)

Labores ergo circa magneſium inſtituendi eo ſpectare debent, ut oxydum a matrice trituratione ſeparetur, vehementique igni reverberii fornace exponatur.

§. VII.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Molybdænum.

TRITVRETVR: lavetur: uſtuleturque.

Minera vero evoluto ſulphure, propriis fundentibus, carbonum pulveri, ac pici immiſceatur: tum vero vehementiori igni fornace reverberii exponatur: habebitur molybdænum exoxydatum, liquatumque.

§. VIII.

§. VIII.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Stibium.

TRITVRETVR, matrixque, quoad fieri possit, extrahatur.

Tum vero varia exstent fictilia vasa, ita constructa, ut unius os alterius fundum recipere valeat, habeatque illorum quilibet, inferiori excepto, fundum variis foraminibus instructum.

Trita minera, superioribus vasis immittatur, quæ igni exponantur.

Tum stibium, quum facile fundatur, per foramina superiorum vasorum defluens, simul cum sulphure ad inferiora descendet.

Quod si & stibii regulum obtinere opus sit, tum quidem trituretur minera, nitroque immisceatur. Ex ea autem mistione in cujuslibet fornacis plano cumulus efformetur, detonationeque peracta, habebitur stibii oxydum a sulphure separatum.

 Jam

Jam vero oxydum iſtud fundentibus, carbonisque pulvere liquetur: habebitur ſtibii regulus.

§. IX.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Tunſtenum.

TVNSTENVM oxydatum reperitur (*P. I. C. I. Art. IV.*) Quamobrem ſi ejus regulum obtinere velimus,

Trituretur; carbonisque pulveri ac pici immiſceatur; tum deinde exoxydetur mitiorisque ignis ope liquetur.

§. X.

De magnis Metallurgiæ laboribus circa Hydrargyrum.

HYDRARGYRVM nativum purum nullam præparationem requirit; bene vero illud, quod matrici, terris, arenisve copulatum reperitur.

Trituretur itaque, hydrargyrumque lo-

tio-

tione præcipitetur: tum destillatione ab heterogeneis substantiis separetur: destillationis autem methodum dabimus paulo infra.

§. XI.

Hydrargyrum mineralisatum.

Si hydrargyrum a cinnabari extrahere velimus, trituretur in primis minera: deinde cribro incernatur: calcisque vivæ sub triplo immisceatur, & in ferreas retortas introducatur. Tum vero exstet depressior fornax adcurate fabrefacta, superneque iis foraminibus instructa, quibus varias retortas recipere valeat (*Sect. II. Cap. II. Art. I. §. III.*)

Uniuscujusque retortæ collo excipula, aduratissime adplicata, & aqua semiplena adaptentur.

Admoto igitur igne, calx viva sulphuri adunata, calcareum sulphuris hepar efformat, tumque hydrargyrum evolutum in prædicta vasa destillatione defluit.

Eadem vero operatio perfici potest,

si nimirum prædicta mistio fornace exponatur, cujus planum versus latera inclinatum extremitatem habeat tubis exstantibus, & cum fictilibus vasis communicantibus instructam: ita enim hydrargyrum ob propriam fluiditatem decidens in magna vasa recipietur.

§. XII.

Et ii quidem generales sunt processus, quamlibet ex metallicis substantiis hucusque cognitis spectantes. Illud tamen animadvertendum, prædictas substantias multis variisque modis inter se copulatas a natura plerumque propalari. Unde variæ quoque, ac diversæ laboribus instituendis formulæ derivari debent.

Quum tamen mineræ pro diversa substantiarum conjunctione, pro vario illarum situ, ac matrice variæ esse soleant, infinitum esset propemodum, ac plane impossibile, singulis circunstantiis proprias leges decernere.

Præterquamquod ea est Elementorum cujuslibet Scientiæ tradendorum methodus,

dus, ut generalioribus, præcipuisque theoriæ legibus ſtatutis, præcipuis etiam experientiæ factis confirmentur. Nos igitur, ea ratione ducti, generaliores formulas deſcripſimus: peculiares vero, ſicut & earum variis circunſtantiis adplicationem Philoſophi obſervatoris ſtudio, ac ſolertiæ relinquimus.

FINIS.

IN-

MENDA.

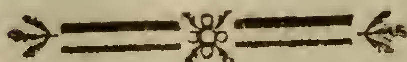
Pag.	x	*lin.*	10	Egyptios	*lege* Ægyptios
——	-	—	14	Egyptiis	— Ægyptiis
——	xi	—	3	fecibus	— fæcibus
——	12	—	22	Phogiſti	— Phlogiſti
——	43	—	6	Fulvus	— Fulvum
——	68	—	15	*reberverii*	— *reverberii*
——	73	—	7	is enim	— id enim
——	102	—	23	Quislibet	— Quilibet
——	133	—	4	decrepitatum	— decrepitatus
——	149	—	10	præcipitatum	— præcipitatus
——	153	—	1	ammoniacale	— ammoniacalis
——	173	—	15	*matris*	— *matrix*
——	183	—	6	carbonatæ	— carbonate
——	184	—	21	hebebitur	— habebitur
——	190	—	17	*matris*	— *matrix*
——	207	—	10	duplicitur	— dupliciter
——	209	—	16	*Cinnabarim*	— *Cinnabaris*
——	221	—	11	(n.° 2.)	— (n.° 4.)
——	281	—	14	haxapedas	— hexapedas
——	295	—	17	aduratiſſime	— adcuratiſſime

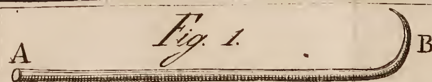
INDEX.

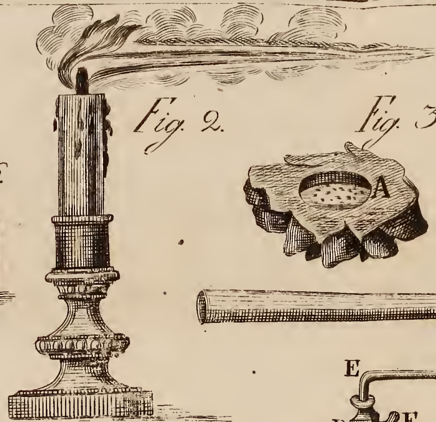
Wi-

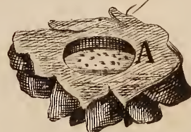
PARS

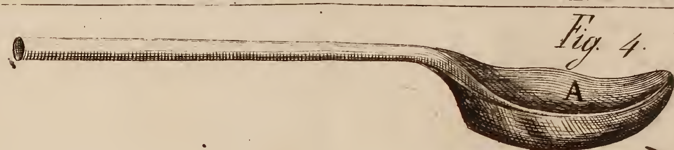
PARS SECUNDA.




Fig. 1.
A
B


Fig. 2.


Fig. 3.
A


Fig. 4.
A

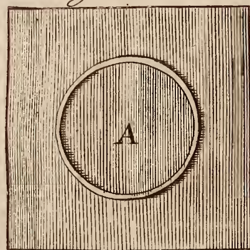

Fig. 5.
A


Fig. 6.

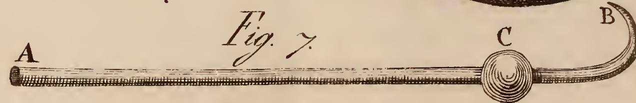
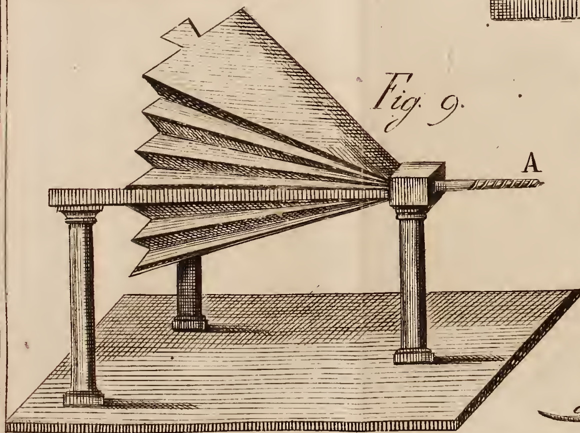
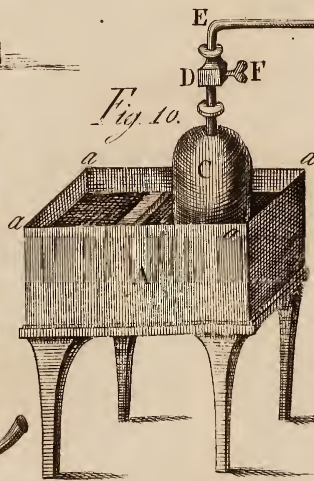
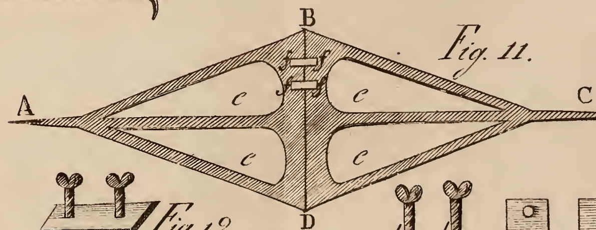

Fig. 7.
A
C
B

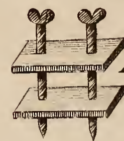

Fig. 8.

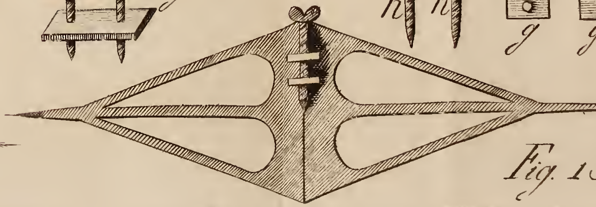

Fig. 9.
A


G
g

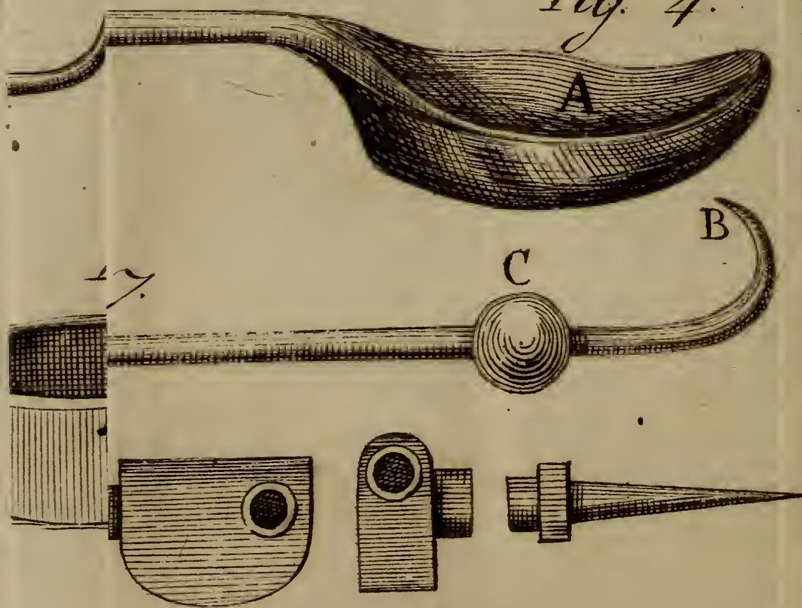

E
E
D
F
Fig. 10.
a
a
a
C

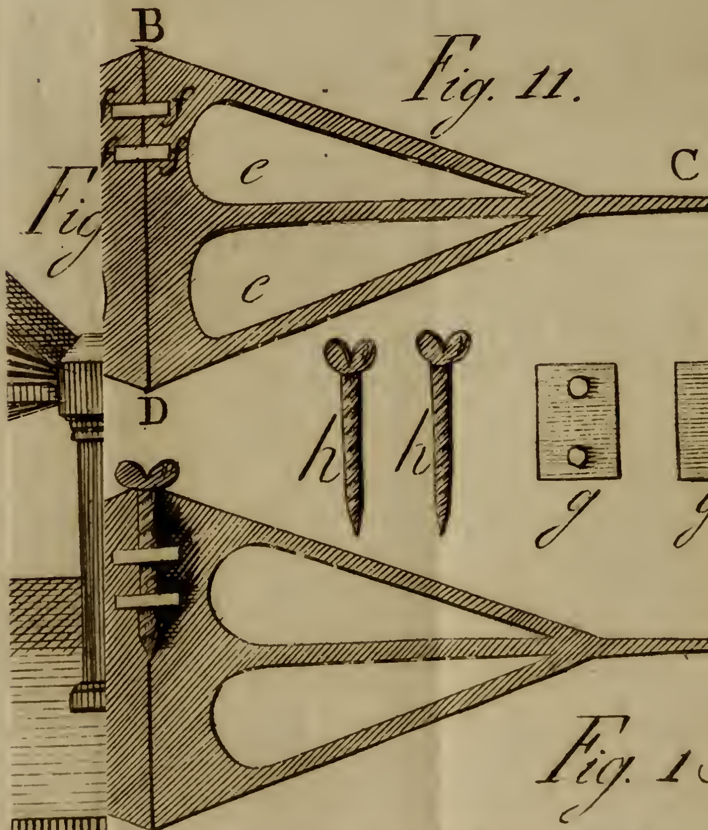

B
Fig. 11.
A
C
D
f
f
e
e
e
e

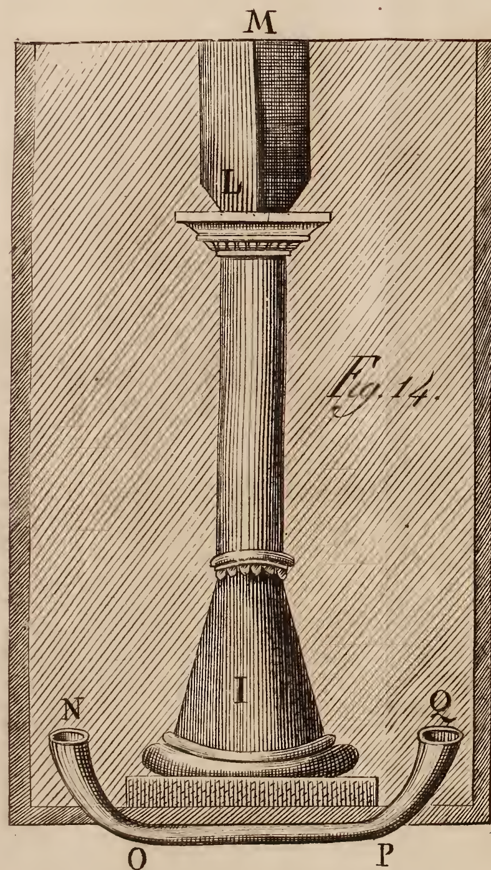

Fig. 12.

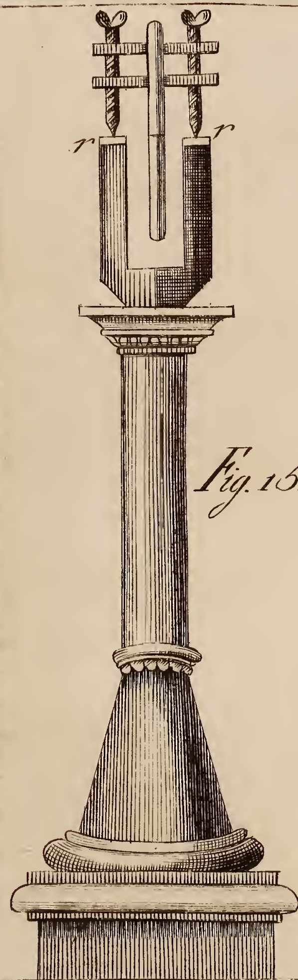

h
h
g
g
Fig. 13.

Est. 1.





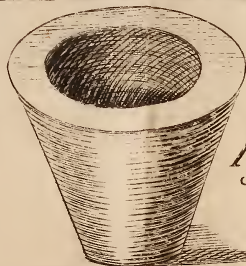


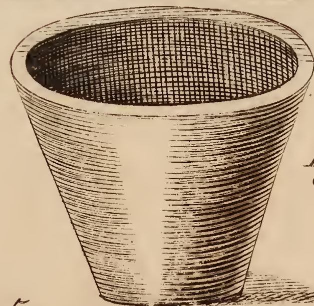


U
X
A
S
S
Y
U
T
T
Fig. 16.

Est. 3.


Fig. 17.


Fig. 18.


Fig. 19.

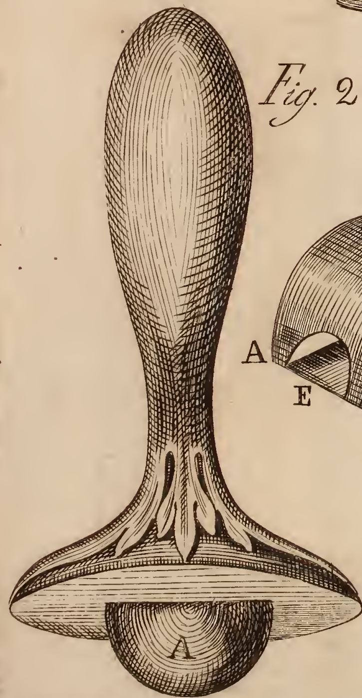
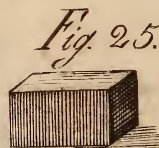


Fig. 20.


Fig. 25.

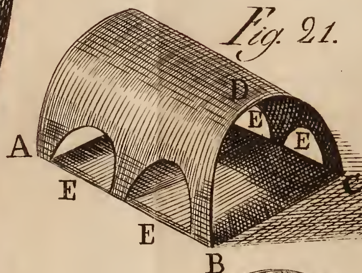
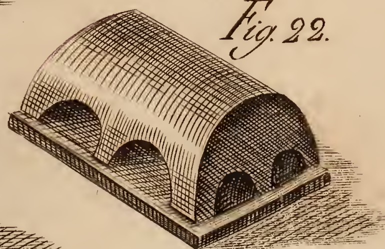
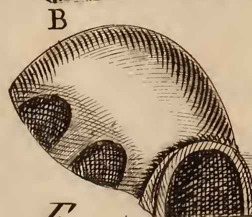
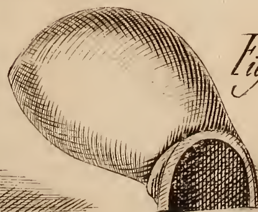


Fig. 21.


Fig. 22.


Fig. 23.


Fig. 24.

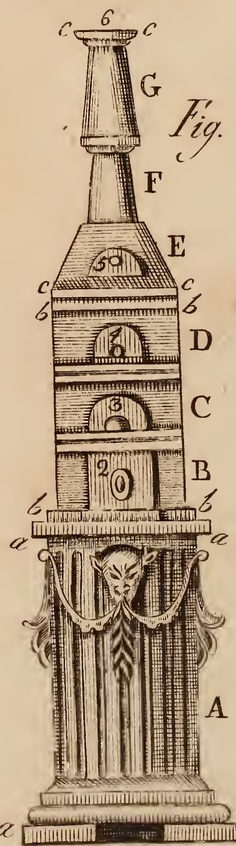


Fig. 26.

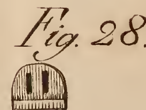
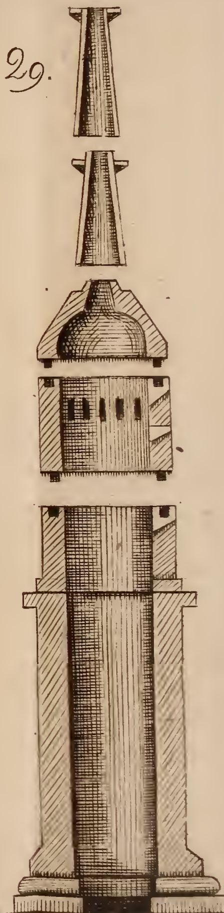
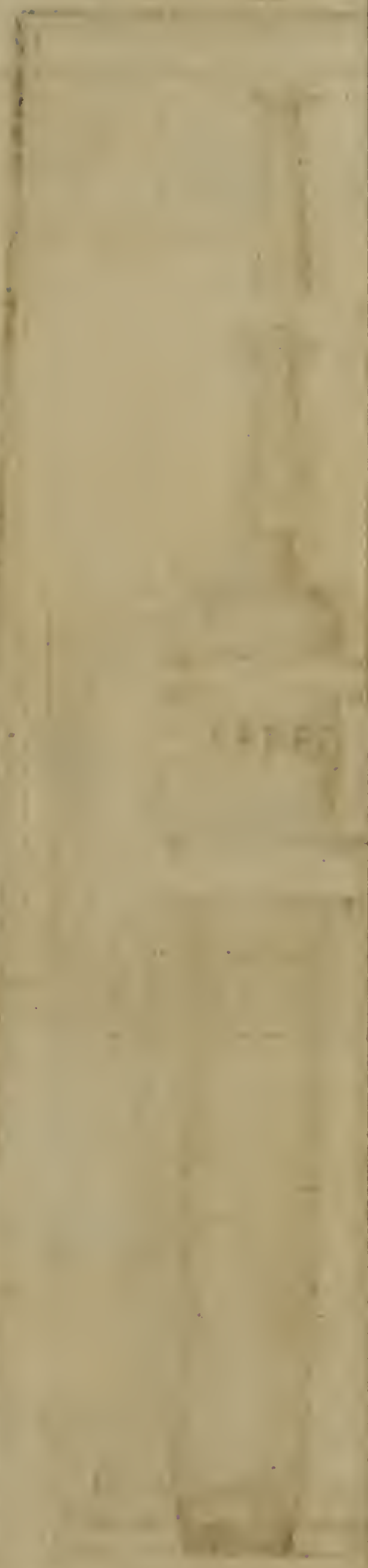
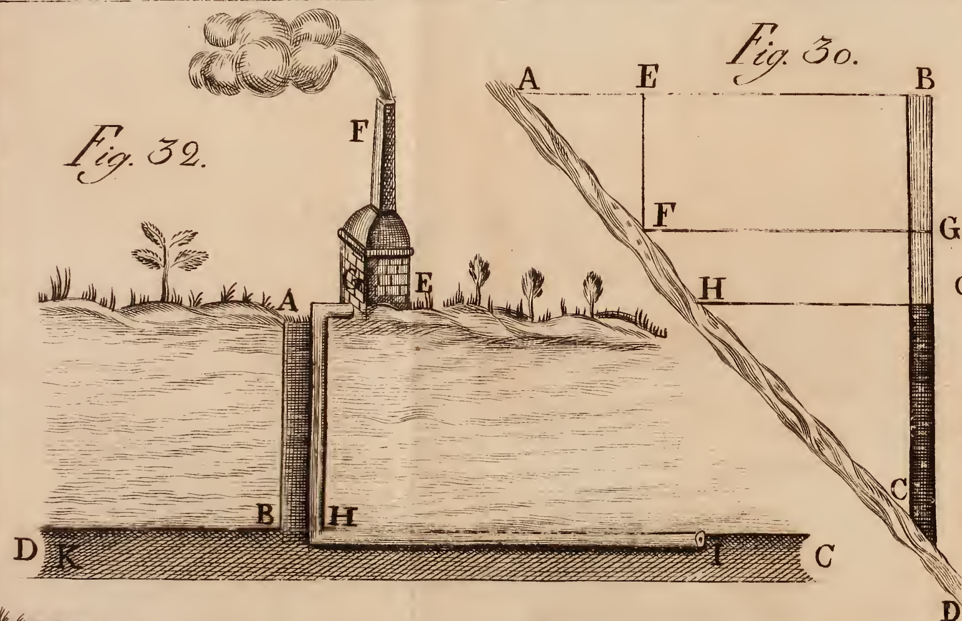
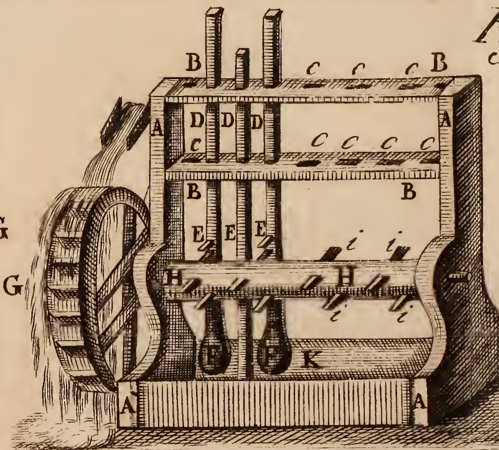

Fig. 28.

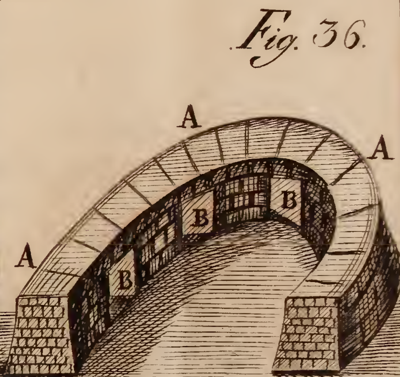

Fig. 27.


Fig. 29.

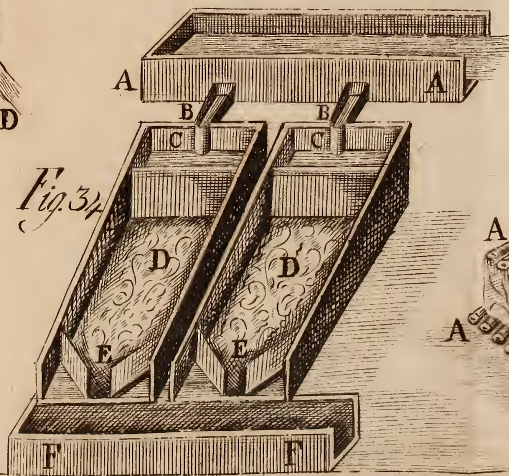


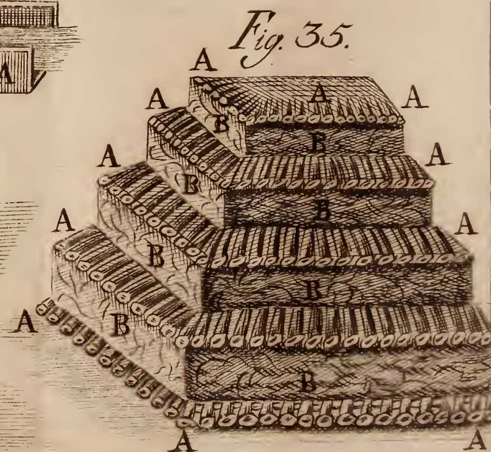

Fig. 32.
F
G
E
A
B
H
D
K
I
C
Fig. 30.
A
E
B
F
G
H
C
D


Fig. 33.
B
c c c B
A
D D D
A
c
c c c c
B
B
E E E
i i
H
H
i i
G
K
A
A


Fig. 36.
A
A
A
B
B
B


C
D
Fig. 31.
B
A


A
A
B
B
C
C
Fig. 34.
D
D
E
E
F
F


Fig. 35.
A
A
A
A
B
B
A
A
B
B
A
A
B
B
A
B
A
B
B
A
A







